



# Однофазный инвертор

**FA-1f004**

••••

**FA-1f022**

## Руководство пользователя

v. 1.0.0



Информация о безопасности инвертора отмечена символами. Вся информация и рекомендации, содержащие эти символы, должны строго соблюдаться.

	Опасность поражения электрическим током.
	Потенциально опасная ситуация, которая может привести к риску для обслуживающего персонала или повреждению инвертора.
Информация о конструкции, эксплуатации и обслуживанию инвертора.	
	Важная информация, ценное указание.
	Практический совет, решающий проблему.
	Пример приложения или действия.

## Содержание

Часть 1. Проверка после распаковки.....	5
Заводска маркировка .....	5
Определение типа инвертора .....	5
Часть 2. Установка .....	6
Меры безопасности.....	6
Комплектация.....	7
Часть 3. Внешние подключения.....	8
Внутреннее подключение двигателя .....	8
Схема подключения.....	9
Подключение силовых цепей .....	10
Подбор силовых проводов и защиты от максимального тока .....	11
Подключение цепей управления .....	11
Переключатели конфигурации .....	14
Часть 4. Панель управления.....	15
Описание элементов панели управления .....	15
Элементы индикации .....	16
Элементы управления .....	16
Состояния инвертора.....	17
Обслуживание панели управления.....	18
Мониторинг состояния.....	18
Редактирование параметров .....	19
Защита PIN-кодом .....	20
Чтение информации об аварии .....	20
Блокировка клавиатуры .....	21
Часть 5. Настройка инвертора.....	21
Краткое описание параметров .....	21
С – Монитор состояния.....	35
F0 – Основные функции.....	36
F1 – Функции СТАРТ, СТОП, ТОРМОЖЕНИЕ .....	42
F2 – Вспомогательные функции.....	45
F3 – ПИД-регулятор.....	53
F4 - Режим PLC.....	59
F5 – Функции Входов/Выходов.....	62
F7 – Калибровка входов .....	76

F8 – Параметры двигателя .....	79
F9 – Защита .....	80
Fd – История ошибок .....	82
FF – Пароль .....	84
Часть 6. Идентификация ошибок.....	84
Часть 7. Связь по RS485.....	88
Чтение/запись параметров по RS485 .....	89
Часть 8. Технические характеристики инвертора .....	92
Таблица типов .....	94
Монтажные чертежи .....	94
История изменений .....	96
Гарантия.....	97

## Часть 1. Проверка после распаковки

Перед установкой и запуском преобразователя:

- 1) Убедитесь, что устройство не было повреждено во время транспортировки
- 2) На основании паспортной таблички на устройстве проверьте, соответствует ли полученный товар заказу.

В случае повреждения, недостатков или несоответствий, немедленно свяжитесь с поставщиком.

### Наклейка

The diagram shows a nameplate for an inverter. At the top left is the logo «F&F»®. To its right are the CE mark and a crossed-out trash can symbol. Below these is a table with the following data:

Type	FA-1f015
Source	1×230V AC 2.8kVA
Output	1×230V AC 1.5kW 10A 0,00+400Hz

Below the table is the website address [www.fif.com.pl](http://www.fif.com.pl). On the left side, there are Polish labels with arrows pointing to the table:

- Typ falownika (points to Type)
- Zasilanie: (points to Source)
- 1) Napięcie (points to the first part of Output)
- 2) Pobór mocy ze źródła (points to the second part of Output)
- Parametry wyjściowe: (points to the entire Output row)
- 1) Napięcie (points to the first part of Output)
- 2) Moc (points to the second part of Output)
- 3) Prąd znamionowy (points to the third part of Output)
- 4) Częstotliwość (points to the fourth part of Output)

Рисунок 1) Паспортная табличка инвертора

### Идентификация типа инвертора

**FA - 1f 015**

Typ urządzenia: \_\_\_\_\_

Zasilanie: \_\_\_\_\_

**1f - Zasilanie 1-fazowe 230V/wyjście 1-fazowe 230V**

Znamionowa moc wyjściowa: \_\_\_\_\_

**004 - 0.4 kW**  
**007 - 0.7 kW**  
**015 - 1.5 kW**  
**022 - 2.2 kW**

Рисунок 2) Идентификация типа инвертора

## Часть 2. Установка

### Меры безопасности

	<b>Не допускается подключение напряжения питания к выходным клеммам инвертора. Несоблюдение этого требования приведет к повреждению инвертора и возникновению пожара.</b>	
	Не допускайте попадания посторонних предметов в инвертор, таких как куски электрических проводов или металлических щепок, оставшихся после установки шкафа управления.	
	Перед включением инвертора, закройте крышку, обращая внимание при закрытии не вызывает ли это повреждения подключенных электрических проводов.	
	После включения питания инвертора не выполняются монтажные или контрольные работы.	
	Если инвертор находится под напряжением, во избежание поражения электрическим током воздержитесь от контакта с любыми компонентами внутри инвертора.	
	Если питание отключено, внутренние цепи преобразователя могут по-прежнему иметь опасные напряжения. Во избежание поражения электрическим током подождите не менее 5 минут после выключения питания и выключения индикаторов на панели управления.	
	Электростатические заряды, накопленные в организме человека, могут представлять большую угрозу для электронных схем инвертора. Чтобы избежать риска повреждения инвертора, не прикасайтесь руками к печатным платам и электронным компонентам внутри корпуса.	
	Перед выключением инвертора сначала остановите двигатель.	
	Во время работы двигателя недопускается нарушать соединение между преобразователем и двигателем (например, путем размыкания контактора между преобразователем и двигателем)	
	Зажим заземления инвертора должен быть надежно и качественно подключен к шкафу управления и электрической проводке. <b>Внимание: Инвертор предназначен для работы в сети электропитания типа TN-S с эффективным заземлением. Несоблюдение этого условия может привести к возникновению опасных потенциалов на металлических компонентах корпуса инвертора, которые создают высокий риск для оператора и инвертора.</b>	
	Следует отметить, что некоторые устройства, работающие от однофазных двигателей, могут работать некорректно, если скорость двигателя значительно снижена. Это может привести к полхой смазке, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на долговечности устройств. По этой причине рекомендуется, чтобы в случае, например, компрессоров, кондиционеров и т. д., устанавливалось минимальная выходная частота на 20 Гц.	
	Работа на низкой скорости нарушает естественное охлаждение двигателя, что может привести к перегреву его обмоток и повреждению. В этом случае необходимо контролировать температуру двигателя или использовать дополнительный источник охлаждения.	

## Установка

Для обеспечения правильной и безопасной работы инвертор должен быть установлен в вертикальном положении на негорючей стене или монтажной пластине. Дополнительно требуется предпринять меры, обеспечивающие выполнение следующих условий:

- 1) Температура окружающей среды в пределах  $-10...+40^{\circ}\text{C}$ .
- 2) Обеспечить циркуляцию воздуха между корпусом инвертора и окружением.
- 3) Защита от попадания внутрь капель, водяного пара, пыли, железных опилок и других посторонних предметов.
- 4) Защищает от воздействия масел, солей, агрессивных и взрывоопасных газов.
- 5) Обеспечить достаточное пространство между инвертором и смежными объектами, как показано на рисунке ниже.

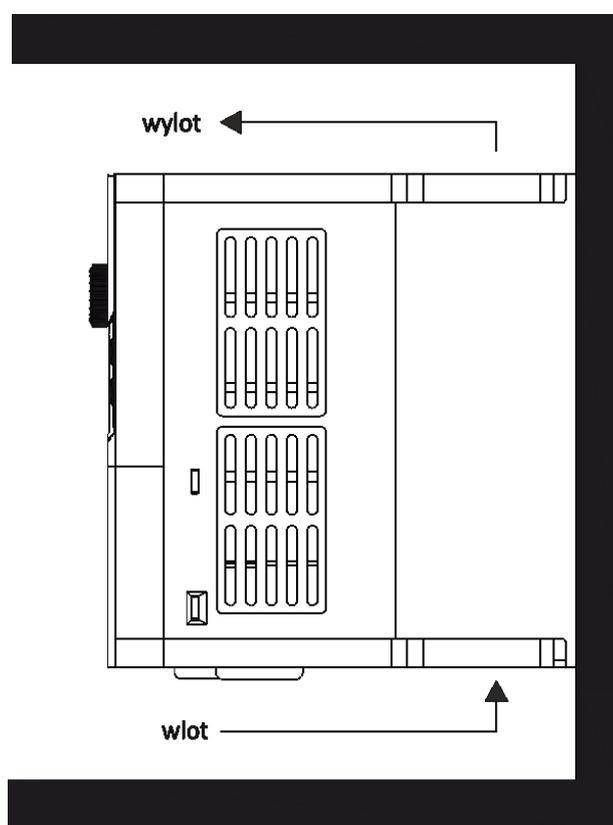
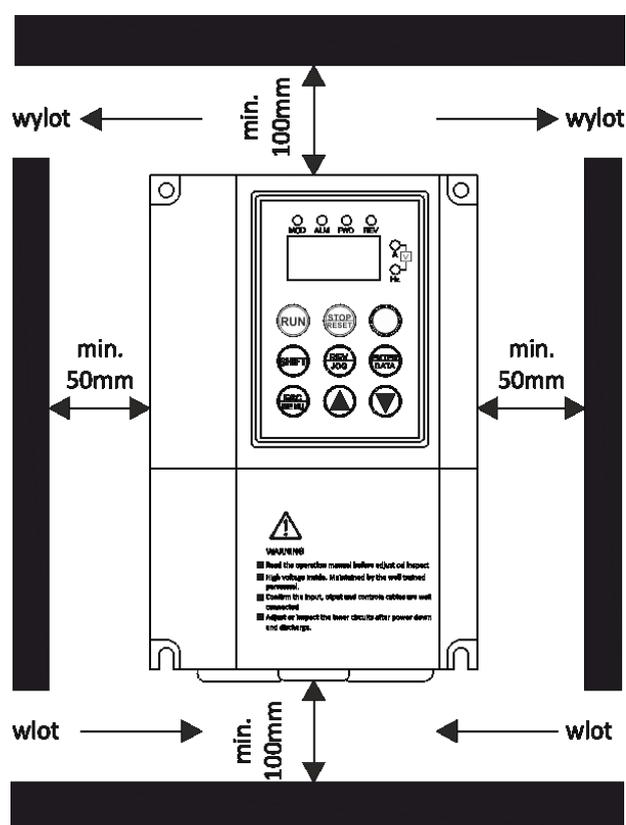


Рисунок 3) Пример правильной установки инвертора

### Часть 3. Внешние соединения

#### Внутреннее подключение двигателя

FA-однофазный преобразователь 1f предназначен для управления асинхронными двигателями однофазных с дополнительной обмоткой и пусковым конденсатором. Схема такого двигателя показана на рисунке 4

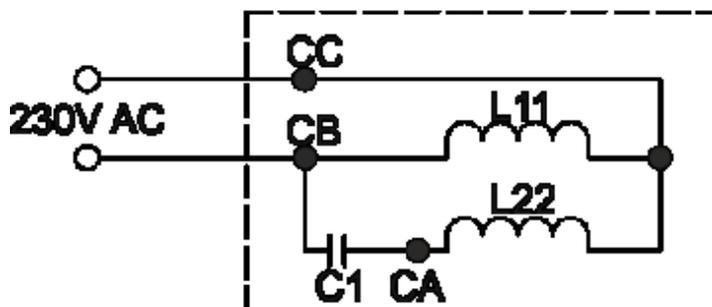


Рисунок 4 Электрическая схема однофазного асинхронного двигателя

L11 - основная обмотка двигателя, а обмотка L22, соединенная последовательно с конденсатором C1, является стартовой обмоткой. В распределительной коробке двигателя имеются следующие контакты:

CA - начало пусковой обмотки

CB - начало основной обмотки

CC - Конец основной и пусковой обмотки. Конденсатор C1 соединен между точками CA и CB.

**Внимание:** Перед подключением двигателя к преобразователю необходимо заменить электрические соединения и отсоединить конденсатор C1 от двигателя.

После отсоединения конденсатора C1, схема двигателя должна соответствовать рисунку 5:

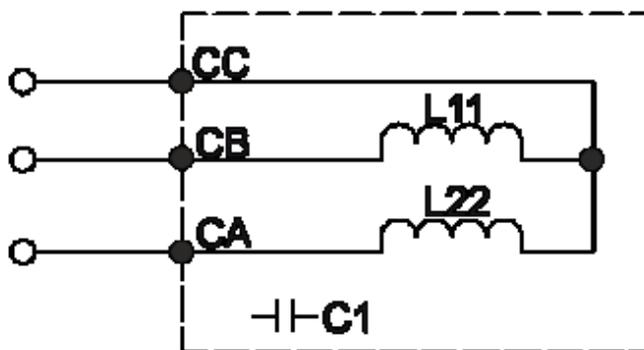


Рисунок 5) Схема однофазного двигателя, предназначенного для подключения к инвертору

CA <-> A	Направление Вперед (FWD) вызывает вращение в направлении согласно исходному направлению вращения двигателя.
CB <-> B	
CA <-> B	Направление Назад (REV) вызывает вращение в направлении противоположном исходному направлению вращения двигателя.
CB <-> A	

### Схема подключения

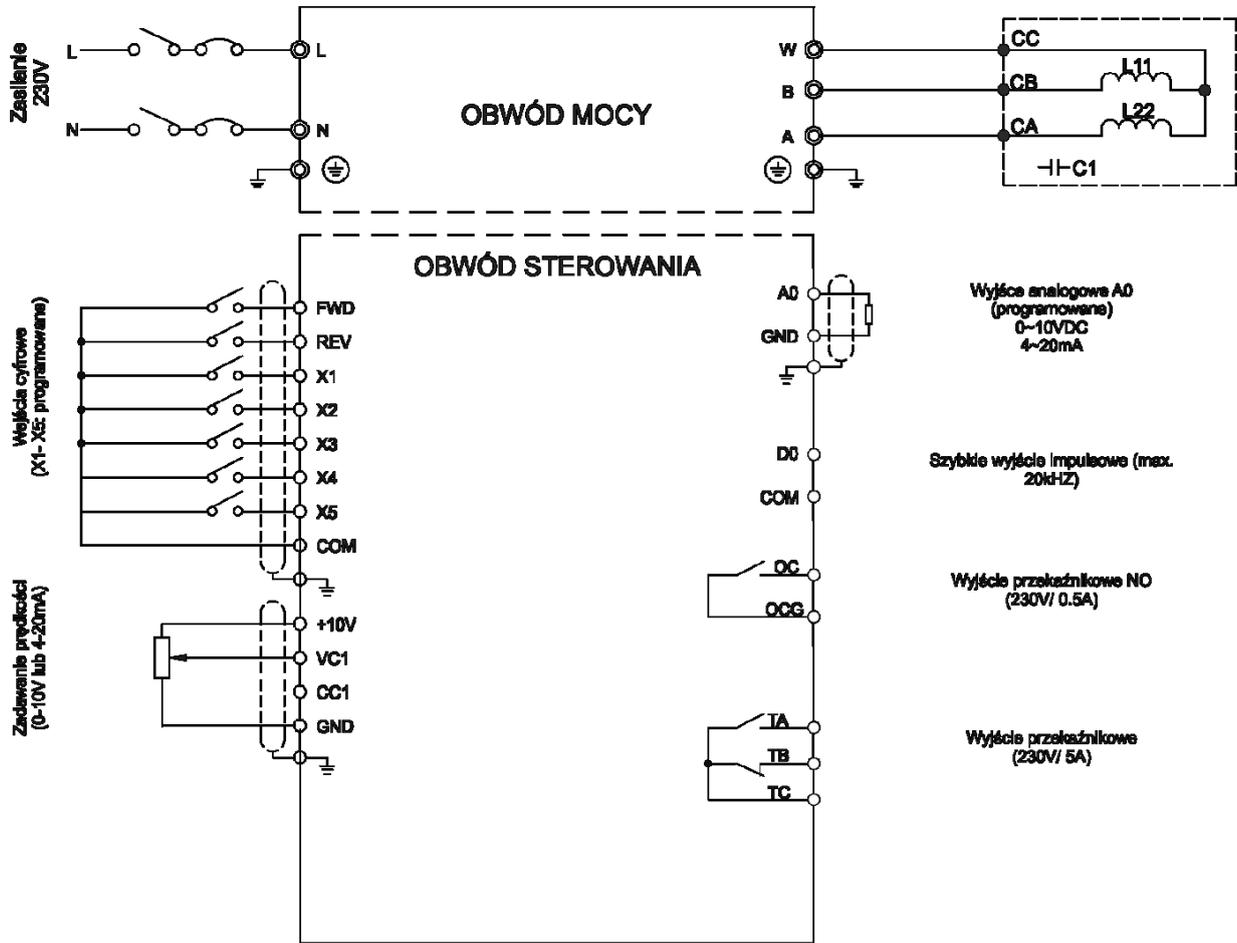


Рисунок 6) Схема подключения преобразователя FA-1f004 ... FA-1f022

## Подключение силовых цепей

	Источник питания инвертора должен быть подключен в соответствии со всеми применимыми стандартами. Минимальный диаметр проводов питания должен соответствовать указаниям в таблице «Выбор силовых кабелей и защита от перегрузки по току». Для длинных кабелей рекомендуется увеличить диаметр проводов.	
	Если частота выходного сигнала инвертора не превышает 3 кГц, максимальная длина кабеля между преобразователем и двигателем не может превышать 50 м. В случае более высокой частоты переключения это расстояние может уменьшено	
	Рекомендуется использовать между преобразователем и двигателем специализированные экранированные кабели.	

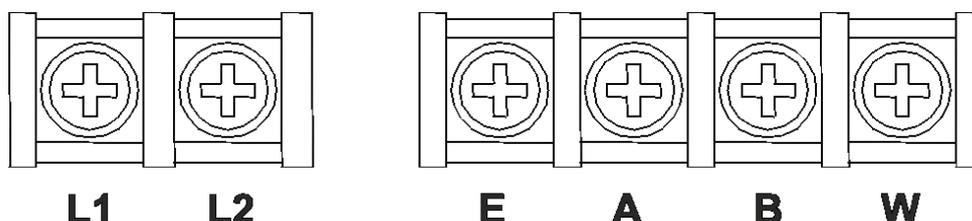


Рисунок 7). Клеммная колодка для подключения силовых цепей

Зажим	Функция	Внимание	
L1	Питание преобразователя		На клеммы L1, L2 должно быть подключено напряжение питания 230 В. Порядок подключения фазного и нейтрального проводников не имеет значения.
L2			
 /E	Сброс		Необходимо обеспечить эффективное заземление инвертора и двигателя.
A	Двигатель	Зажимы для подключения однофазного двигателя	
B			Перед подключением двигателя измените схему внутренних соединений двигателя согласно схеме на рисунке 5.
W			

## Выбор силовых кабелей и максимальной токовой защиты

Тип преобразователя	Входной ток	Выходной ток	Максимальная мощность двигателя	Защита	Сечение питающих проводов
	A	A	kW	A	mm <sup>2</sup>
FA-1f004	5.0	3.0	0.4	10	1.5
FA-1f007	8.2	4.7	0.7	16	2.5
FA-1f015	12.5	7.5	1.5	20	2.5
FA-1f022	17.2	10	2.2	25	4

## Подключение цепей управления

	Особое внимание следует уделить разделению схем управления от силовых цепей. Случайное соединение обеих цепей может привести к поражению электрическим током и / или повреждению преобразователя.	
	Обратите внимание на максимально допустимое напряжение, которое может быть подано на управляющие входы инвертора, и максимальную нагрузку на выходы преобразователя. Превышение этих значений может привести к повреждению преобразователя.	
	В случае использования аналоговых входов и выходов необходимо применение экранированных проводов.	
	Если аналоговые сигналы передаются на большие расстояния, то, по возможности, желательно использовать токовые сигналы (0-20 мА или 4-20 мА), чем сигналы напряжения.	

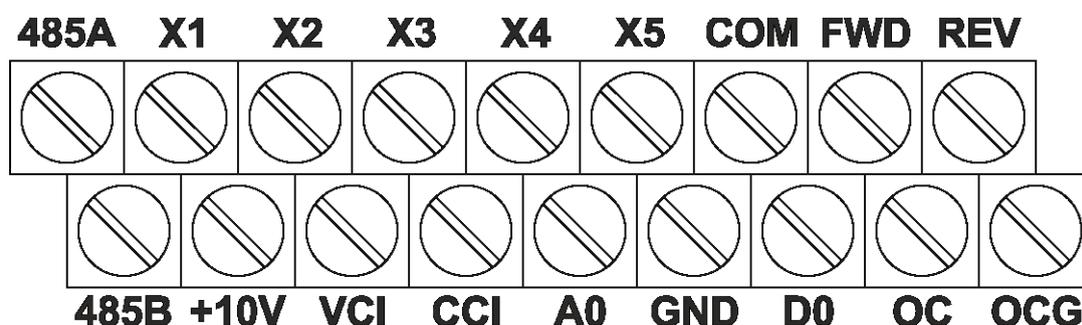


Рисунок 8) Клеммная колодка для цепей управления

	Зажим	Функция	Внимание
Питание	+10V	Выход вспомогательного источника питания +10V	Вспомогательный источник питания, предназначен в основном для питания потенциометра, подключенного к аналоговому входу инвертора
	GND		 Максимальная допустимая нагрузка источника питания +10 В составляет 10 мА. Превышение максимального тока может привести к повреждению источника питания.
	COM	Общий контакт (земля) для цифровых входов и выходов	Относительно уровня COM реализуется логика цифровых входов. Если входы иницируются низким уровнем, они управляются потенциалом линии COM. Если входы иницируются высоким уровнем 12В, то это напряжение измеряется относительно линии COM.
Входы цифровые	FWD	Порядок работы - Вперед	<b>Клеммы входов многофункциональных</b> – Входы гальванически изолированы (оптически). – Допустимое входное напряжение: 12 – 15 VDC – Входной импеданс 2kΩ – Максимальная частота 200 Гц  Функции, реализуемые входами, определяются в параметрах: <b>F5.00</b> – Конфигурация входа DI1 <b>F5.01</b> – Конфигурация входа DI2 <b>F5.02</b> – Конфигурация входа DI3 <b>F5.03</b> – Конфигурация входа DI4 <b>F5.04</b> – Конфигурация входа DI5  Вход <b>DI5</b> может быть использован как скоростной импульсный вход (максимальная частота 50 кГц).  <b>Внимание: Метод запуска входа (управление низким или высоким уровнем) установка с помощью переключателя JP3.</b>
	REV	Порядок работы - Назад	
	DI1	Многофункциональный цифровой вход 1	
	DI2	Многофункциональный цифровой вход 2	
	DI3	Многофункциональный цифровой вход 3	
	DI4	Многофункциональный цифровой вход 4	
	DI5	Многофункциональный цифровой вход 5	

	Зажим	Функция	Внимание
Входы аналоговые	CC1	Многофункциональный аналоговый вход CC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Режим работы (напряжение или ток) производится с помощью переключки J2. Переключка установлена в положение V - вход напряжения 0-10В. Переключка установлена в положение I - токовый вход 4-20 мА.</li> <li>Входной импеданс 70кΩ для входа потенциального или 25Ω токового входа.</li> <li>Разрешающая способность 10-bit (1/1024)</li> </ul>
	VC1	Многофункциональный аналоговый вход VC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вход напряжения 0-10V.</li> <li>Входной импеданс 70кΩ</li> <li>Разрешающая способность 10-bit (1/1024)</li> </ul>
Выходы аналоговые	A0	Многофункциональный аналоговый выход A0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выход потенциальный (0-10V) или токовый (4-20mA). Режим работы выхода выбирается с помощью переключки JP1. Переключка установлена в положение V (по умолчанию) – потенциальный выход 0-10V. Переключка установлена в положение I - токовый выход 4-20mA.</li> <li>Выходные напряжение/ток формируются по отношению к потенциалу GND.</li> <li>Функция выхода A0 определяется с помощью параметра <b>F5.17</b>.</li> </ul>
Выходы цифровые	OC, OCG	Многофункциональный релейный выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контакт NO между клеммами OC и OCG</li> <li>Допустимая нагрузка 250V/0.5A</li> <li>Функция выхода OC определяется с помощью параметра <b>F5.10</b>.</li> </ul>
	DO	Многофункциональный скоростной цифровой выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>Импульсный выход с выходным сигналом 12V</li> <li>Максимальная частота 20 кГц (определяется параметром <b>F5.24</b>)</li> <li>Функция выхода определяется параметром <b>F5.23</b>.</li> </ul>
Выходы релейные	TA	Релейный выход <b>Авария</b> - контакт NO	Сигнализация аварии. Максимальная нагрузка контактов (одинаково для NO и NC): <b>2A/250V AC</b> ( $\cos \phi = 1$ ) <b>1A/250V AC</b> ( $\cos \phi = 0.4$ ) <b>1A/30V DC</b>
	TB	Релейный выход <b>Авария</b> – контакт NC	
	TC	Релейный выход <b>Авария</b> – контакт COM	
Выходы коммуникационные	485A	Выход коммуникационного интерфейса RS-485 – Linia A	
	485B	Выход коммуникационного интерфейса RS-485 RS485 – Linia B	

## Переключатели конфигурации

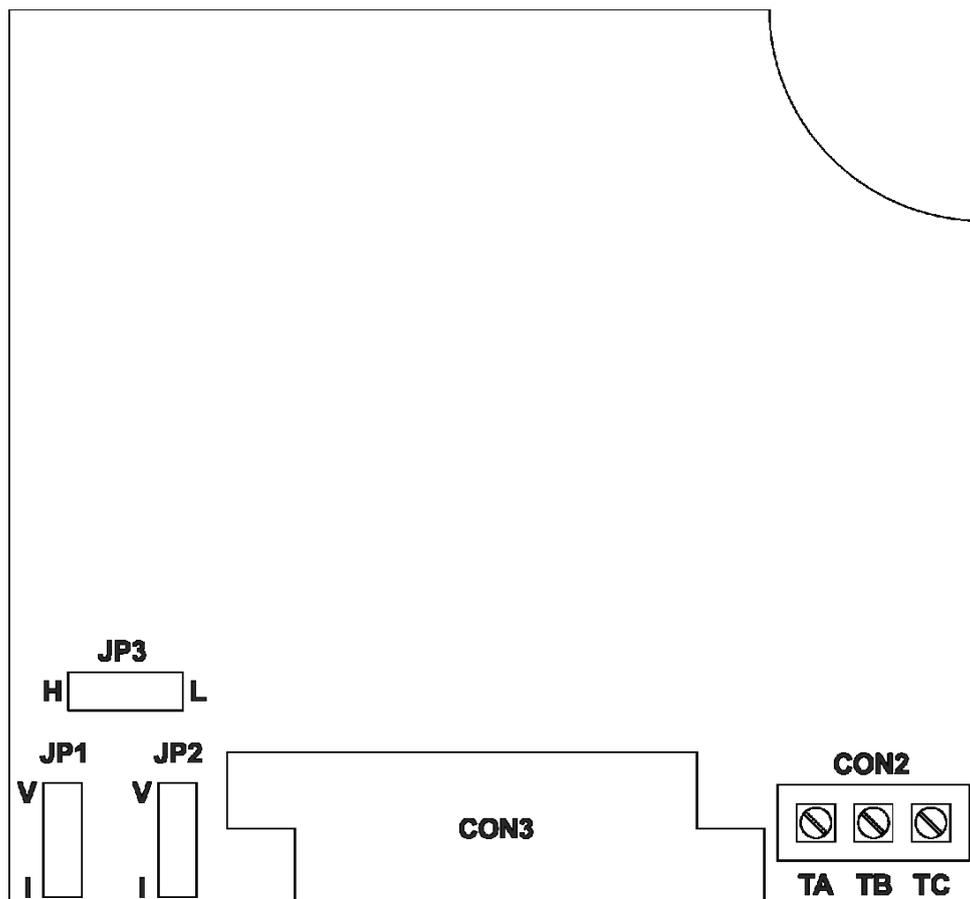
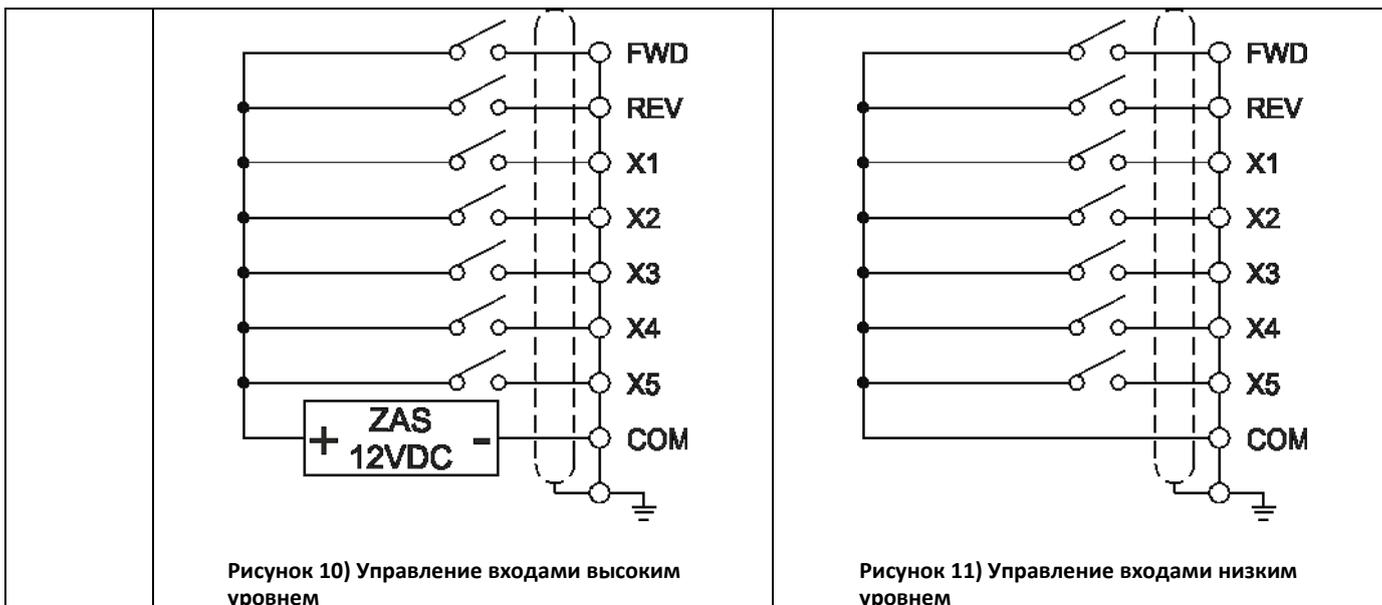


Рисунок 9) Расположение переключателей конфигурации на основной плате инвертора

Часть элементов конфигурации и соединений доступна непосредственно с главной платы инвертора и изменяется путем установки переключателей конфигурации в требуемые положения.

<p><b>JP1</b></p>	<p>Конфигурация выхода аналогового <b>АО</b>. Если перемычка <b>JP1</b> установлена в положение <b>V</b>, то выход аналоговый работает в режиме потенциальном <b>0 – 10V</b>. Если перемычка <b>JP1</b> установлена в положение <b>I</b>, то выход аналоговый <b>АО</b> работает в токовом режиме <b>4 – 20 mA</b>.</p> <p><b>По умолчанию установлено:</b> выход потенциальный 0 – 10V</p>
<p><b>JP2</b></p>	<p>Конфигурация аналогового входа <b>CC1</b>. Если перемычка <b>JP2</b> установленная в положение <b>V</b>, то аналоговый вход <b>CC1</b> работает в режиме потенциальном <b>0 – 10V</b>. Если перемычка <b>JP2</b> установлена в положение <b>I</b>, то аналоговый вход <b>CC1</b> работает в токовом режиме <b>4 – 20 mA</b>.</p> <p><b>По умолчанию установлено:</b> вход потенциальный 0 – 10V</p>
<p><b>JP3</b></p>	<p>Способ запуска цифровых входов <b>DI1-DI5</b>, <b>FWD</b> и <b>REV</b>. Если перемычка <b>JP3</b> установлена в положении <b>H</b> то запуск входов производится подачей напряжения <b>12V DC</b> относительно потенциала <b>COM</b> (Рисунок 10). Если перемычка <b>JP3</b> установлена в положении <b>L</b> то запуск входов производится подачей на управляющие входы потенциала <b>COM</b> (Рисунок 11).</p> <p><b>По умолчанию установлено:</b> управление низким уровнем <b>L</b></p>



## Часть 4. Панель управления

### Описание элементов панели управления

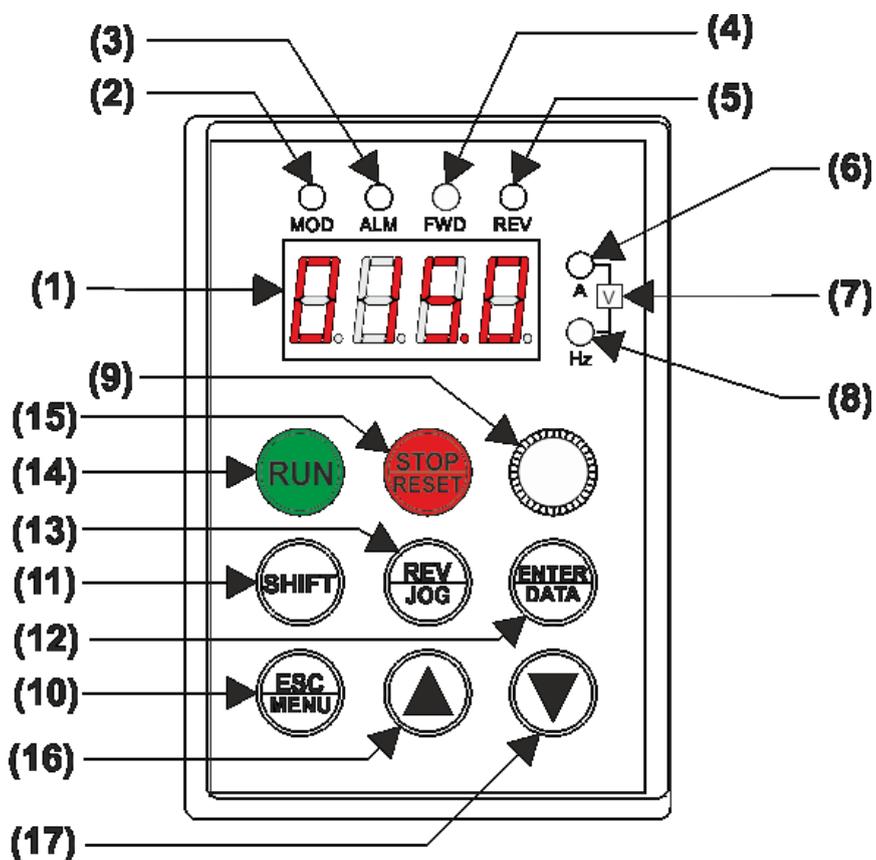


Рисунок 12) Панель управления – элементы сигнализации и управления

### Элементы сигнализации

№	Функция	Описание	
(1)	<b>LED</b>	Многофункциональный семисегментный светодиодный дисплей	
(2)	<b>MOD</b>	Индикация работы преобразователя в режиме конфигурации. Если через 1 минуту не будет нажато ни одной кнопки то преобразователь выходит из режима конфигурации и диод гаснет.	
(3)	<b>ALM</b>	Индикация ошибки инвертора - запуск инвертора невозможен до тех пор, пока причина не будет устранена, и пользователь не удалит ошибку.	
(4)	<b>FWD</b>	Сигнализация вращения двигателя в направлении Вперед.	Одновременная активация индикаторов FWD и REV указывает на работу в режиме торможения двигателя постоянным током.
(5)	<b>REV</b>	Сигнализация вращения двигателя в направлении Назад.	
(6)	<b>A</b>	Сигнализация единицы измерения для величины, показанной на светодиодном дисплее	Значение тока [A]
(7)	<b>Hz</b>		Частота [Hz]
(8)	<b>V</b>		Напряжение [V] – горят индикаторы A и Hz

### Элементы управления

Лр.	Функция	Описание
(9)		Аналоговый потенциометр - если для параметра <b>F0.00</b> установлено значение 0, скорость вращения двигателя можно регулировать с помощью этого потенциометра
(10)		Вход / выход в режим конфигурации инвертора
(11)		В режиме редактирования параметров нажатие клавиши <b>SHIFT</b> сдвигает редактирование на следующую цифру параметра. Во время нормальной работы клавиша <b>SHIFT</b> изменяет значение, отображаемое на мониторе.
(12)		Вход в режим редактирования выбранного параметра. Нажатие кнопки при редактировании параметра подтверждает введенное значение.
(13)		В зависимости от настройки параметра <b>F2.08</b> нажатие кнопки приводит к тому, что преобразователь запускается на тестовом прогоне <b>JOG</b> или запускает двигатель для работы с противоположным направлением вращения ( <b>Назад</b> ).
(14)		Запуск двигателя для работы в направлении <b>Вперед</b> .
(15)		Нажатие кнопки <b>STOP</b> во время работы привода приводит к остановке двигателя. Если произошла ошибка, нажатие кнопки очистит ошибку и позволит перезапустить двигатель.
(16)		В режиме конфигурации кнопки «Вверх» и «Вниз» позволяют вам перемещаться по меню конфигурации инвертора. В режиме редактирования параметров кнопки «Вверх» и «Вниз» позволяют увеличить или уменьшить значение редактируемого параметра.  Примечание: удержание нажатой кнопки «Вверх» или «Вниз» приведет к быстрому автоматическому изменению значения.
(17)		

## Состояние преобразователя

Преобразователь может находиться в одном из следующих состояний:

**Ввод в эксплуатацию** (рисунок 13) - после включения питания цепи инвертора готовы к работе. Конденсаторы в цепи постоянного тока заряжаются и проводятся диагностические тесты устройства. В данном режиме невозможно включить двигатель или перейти к конфигурации инвертора.

**Готовность к работе** (рисунок 14) – инвертор готов к работе и запускает привод. На дисплее отображаются значения по умолчанию контролируемого параметра (значение по умолчанию можно выбрать, установив параметр F3.28).

Нажатие клавиши SHIFT временно переключает отображаемый параметр.

Пользователь может выбрать, какие параметры будут отображаться - здесь доступны все контролируемые параметры, перечисленные в группе С (стр. 35), при использовании параметров F2.11 и F2.12 вы можете выбрать, какие из этих значений могут отображаться здесь.

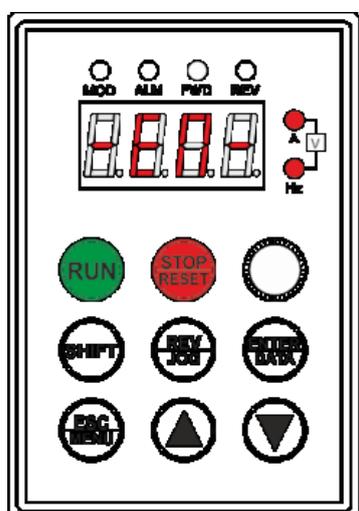


Рисунок 13) Запуск преобразователя

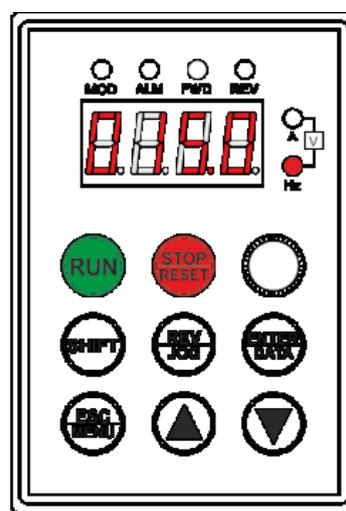


Рисунок 14) Готовность к работе

**Работа** (Рисунок 15) – инвертор управляет работой двигателя, направление движения сигнализируется индикаторами **FWD** (направление Вперед) или **REV** (направление Назад). Одновременное включение лампочек **FWD** и **REV** означает торможение двигателя постоянным током. На дисплее отображается величина контролируемого параметра – выбор по умолчанию контролируемой величины, и как настроить представление описано в предыдущем разделе.

**Конфигурация** (рисунок 16) – нажатие кнопки **MENU** приводит к тому, что инвертор переходит в режим конфигурации, что сигнализируется включение лампочки **MOD**. Если в течение 60 секунд не будет нажато ни одной кнопки то инвертор вернется к отображению предыдущего вида.

**Авария** (Рисунок 17) – в случае неправильной работы или превышения допустимых параметров, работа инвертора будет заблокирована, а на панели оператора отобразится отчет о сбое, состоящий из контрольной лампы аварийного сигнала **ALM** и кода с отображенным номером ошибки. Нажатие кнопки **MENU** приведет к отображению параметров из групп **Fd**, на основе которых может быть восстановлено состояние инвертора в момент сбоя. Нажатие кнопки **RESET** устраняет ошибку и позволяет перезапустить двигатель.

	Устранение ошибки возможно только в том случае, если причина ошибки устранена.	
	Необходимо ознакомиться с причиной неисправности и удалить ее перед следующим запуском привода. В противном случае, особенно когда ошибки сигнализируют о возможности короткого замыкания на выходе инвертора, повреждении выходной цепи, перегрузке или слишком высокой температуре, последующее включение привода может повредить инвертор.	

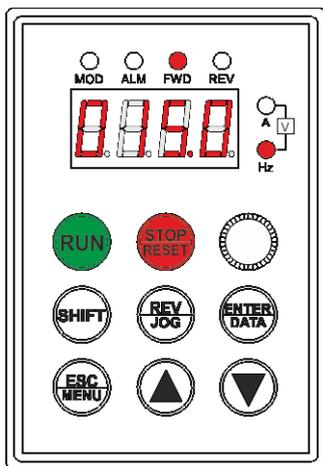


Рисунок 15) Работа

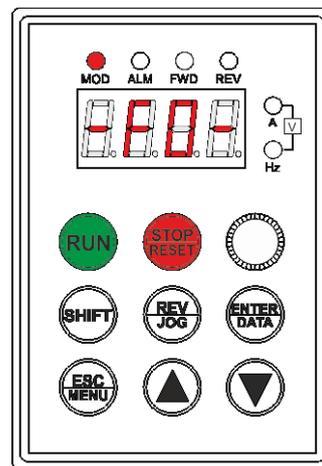


Рисунок 16) Конфигурация

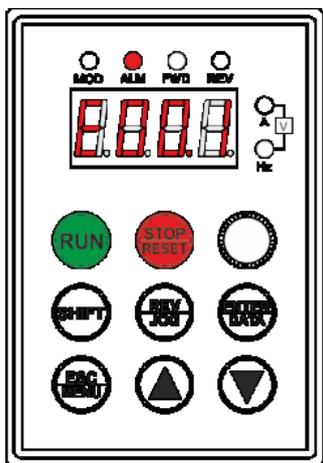


Рисунок 17) Авария

## Обслуживание панели управления

### Мониторинг состояния

В состоянии готовности к работе или работе на дисплее отображается значение контролируемого параметра (по умолчанию это выходная частота). При нажатии клавиши **SHIFT** вы можете переключиться на отображение другого параметра (например, заданной частоты, выходного тока, выходного напряжения, ... - описывается полный список доступных параметров вместе с описанием параметров группы С (стр. 35).

Нажатие кнопки **ENTER / DATA** восстанавливает отображение параметров по умолчанию.

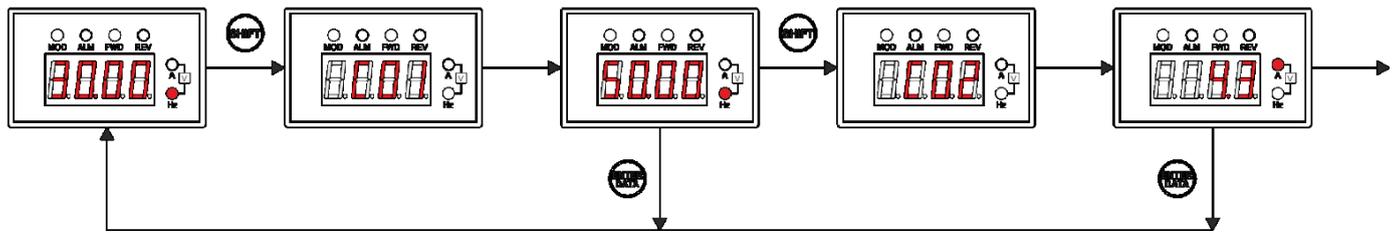


Рисунок 18) Переключение контролируемого параметра

	<p>Инвертор обеспечивает возможность отображения в режиме монитора до 15 различных параметров. Их можно ограничить и сделать доступными только те, которые имеют отношение к пользователю. Для этого задайте значения параметров F2.11 и F2.12 соответственно.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

### Редактирование параметров

Если инвертор находится в состоянии готовности к работе, работе или аварии то нажатие кнопки **ESC/MENU** приведет к переходу в режим редактирования и отображения меню первого уровня (рисунок 19), которое отображает символы основных групп параметров (F0, F1, F2, ...). Переключение между основными группами реализовано с помощью кнопок Вверх и Вниз. Нажатие кнопки **ENTER/DATA** отображает меню второго уровня, на котором доступен список параметров принадлежащих данной группе (например, символ **F0.00** означает параметр **00**, принадлежащий основной группе **F0**).

Очередное нажатие кнопки **ENTER/DATA** вызывает переход к отображению значения и редакции выбранного параметра. Редактирование значений выполняется с помощью кнопок Вверх (увеличение) или Вниз (уменьшение).

Если редактируемый параметр состоит из нескольких цифр, то нажатие кнопки **SHIFT** позволяет переключиться на редактирование следующей цифры. Чтобы подтвердить новое значение параметра, требуется снова нажать **ENTER/DATA**. Кнопка **ESC/MENU** на третьем уровне вызывает сброс отредактированного параметра без сохранения изменений и возврат в предыдущее меню. На втором и первом уровне **ESC/MENU** они также приводят к переходу в верхнее меню,

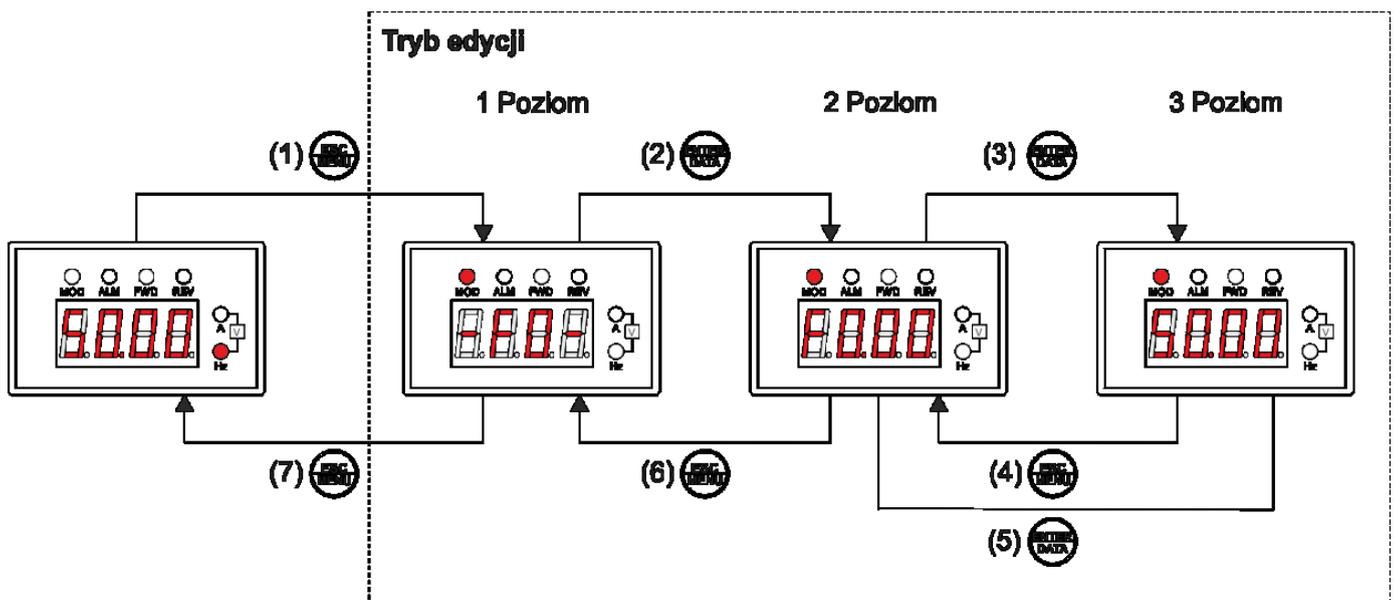


Рисунок 19) Редактирование конфигурации

Редактирование на примере изменения значения параметра **F2.06** показано на рисунке 20.

Нажатие кнопки **ESC/MENU** (1) приводит к отображению меню первого уровня. Далее нажатием кнопки Вверх (2) выбираем группу параметров **F2** и подтверждаем выбор нажатием кнопки **ENTER/DATA** (3). Далее нажатием кнопки Вверх (4) выбираем параметр **F2.06** и нажимая кнопку **ENTER/DATA** (5) переходим к редактированию его значения.

В первую очередь возможна редакция первой цифры параметра (сигнализируется миганием редактируемой цифры) – с помощью кнопки **SHIFT** (6) можем перейти к редактированию третьей цифры параметра. Далее нажатием кнопки Вверх (7) устанавливаем требуемое значение параметра, а следующим нажатием **ENTER/DATA** (8) подтверждаем новое значение. Наконец, нажатием кнопки **ESC/MENU** (9-10) выходим из режима редактирования.

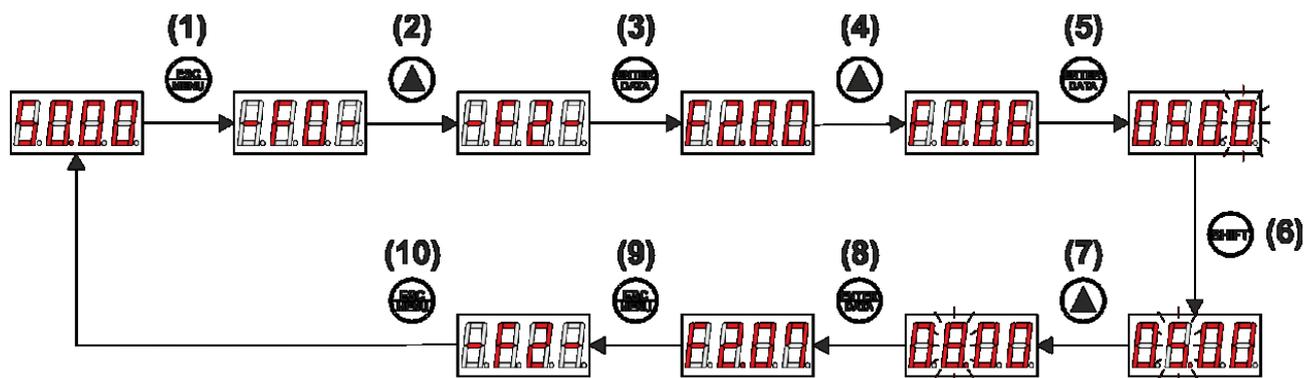


Рисунок 20) Пример редактирования параметра

### Защита PIN-кодом

В случае, когда доступ к конфигурации инвертора защищен с помощью установленного PIN-кода, сначала необходимо ввести правильный код, а затем можно войти в режим редактирования. Схема процедуры показана на рисунке 21.

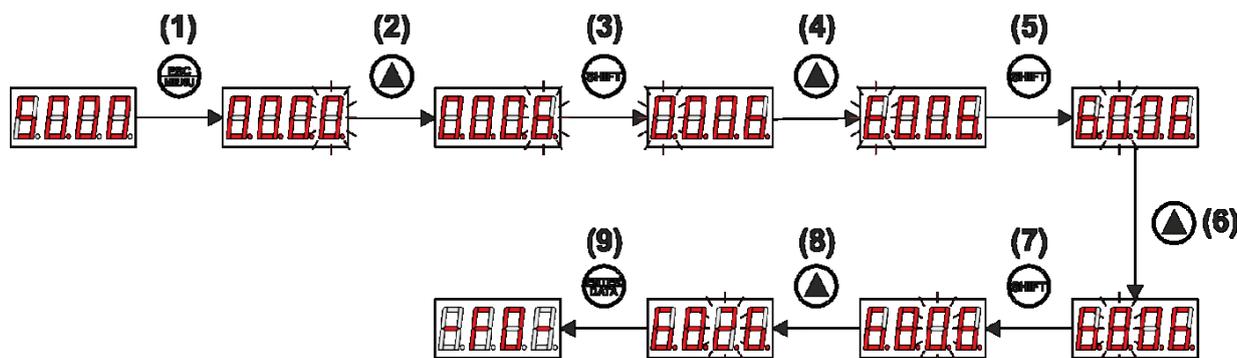


Рисунок 21) Вход в режим редактирования при установленном PIN-коде

Нажатие кнопки **ESC/MENU** (1) отобразит поле для ввода PIN-кода. Мигающая цифра указывает какую часть PIN-кода можно ввести. С помощью кнопки Вверх или Вниз (2) установите первую цифру кода и затем с помощью кнопки **SHIFT** (3) перейдите к редактированию следующей цифры. Аналогичным образом должны быть установлены все четыре цифры PIN-кода (4-8). Нажатие кнопки **ENTER/DATA** (9) подтверждает пароль и, если он был введен правильно, пользователь получает доступ к меню конфигурации.

### Чтение информации об аварии

В случае неисправности работа инвертора будет остановлена, и на панели управления загорится индикатор **ALM**, а на дисплее отобразится код ошибки **Exxx**. После нажатия клавиши **SHIFT** можно получить

информацию об основных параметрах состояния инвертора в момент сбоя (рис. 22). Сначала отображается код параметра, и через одну секунду будет отображаться его значение. Повторное нажатие клавиши **SHIFT** вызывает отображение следующего параметра.

Предварительный просмотр состояний, записанных во время сбоя, доступен здесь:

Параметр	Описание	Единица
(1) Fd.06	Заданная частота	0.01 Hz
(2) Fd.07	Выходная частота	0.01 Hz
(3) Fd.08	Выходной ток	0.1 A
(4) Fd.09	Выходное напряжение	1 V
(5) Fd.10	Напряжение на линии DC	1 V
(6) Fd.11	Частота вращения двигателя	1 obr/min
(7) Fd.12	Температура силового модуля	1 °C
(8) Fd.13	Состояние цифровых входов	
(9) Fd.14	Время работы инвертора	

Более подробную информацию о вышеуказанных параметрах можно найти в описании группы **Fd**.  
 Нажатие кнопки **ENTER / DATA** возвращает к отображению кода ошибки.

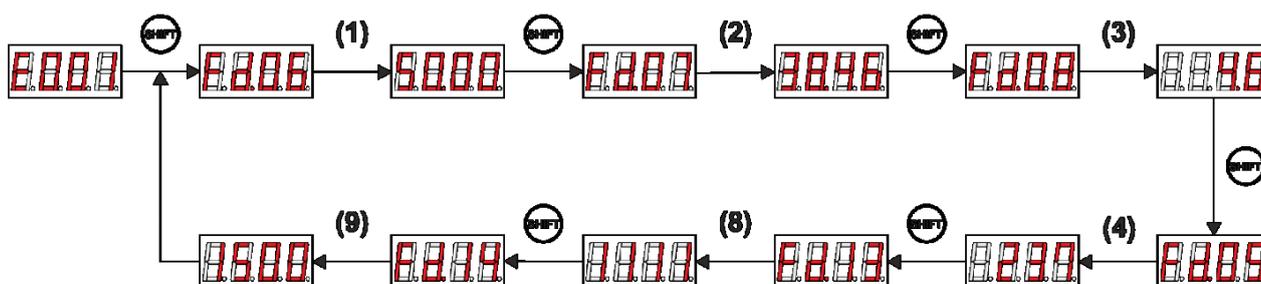


Рисунок 22) Подробнее о неисправности

### Блокировка клавиатуры

Чтобы предотвратить случайное изменение конфигурации инвертора, можно ввести простую блокировку, предотвращающую доступ к параметрам инвертора

Для этого нажмите и удерживайте клавишу **ESC / MENU** в течение 5 секунд. Подробности действия блокировки клавиатуры можно задать в параметре F2.13.

Чтобы разблокировать клавиатуру, действуйте так же, как при блокировке - нажмите и удерживайте кнопку **ESC / MENU** в течение 5 секунд.

## Часть 5. Настройка инвертора

### Краткое описание параметров

F0 – Основные функции						
Код	Описание	Параметр	Единица	Заводские настройки	Ограничения изменений	
F0.00	Режим настройки частоты	0	Потенциометр на панели управления	-	1	No
		1	Клавиатура и параметр <b>F0.01</b>			
		2	Клеммы Вверх/Вниз (с сохранением значения при пропадании питания)			
		3	Дистанционное управление <b>RS485</b>			
		4	Аналоговый вход <b>VCI</b>			
		5	Аналоговый вход <b>CCI</b>			
		6	Резерв			
		7	Вход импульсный			
		8	Связывание двух источников ( <b>F2.09</b> )			
		9	Клеммы Вверх/Вниз (без сохранения значения при пропадании питания)			
		10	Дистанционное управление <b>RS485</b> с сохранением значения при пропадании питания			
11	Вход <b>PWM (ШИМ)</b>					
F0.01	Цифровая настройка частоты	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	50.00	No	
F0.02	Режим настройки порядка движения	0	Кнопки на панели управления	-	0	No
		1	Рейка зажимов (кнопка STOP на панели управления заблокирована)			
		2	Рейка зажимов (кнопка STOP на панели управления активна)			
		3	Дистанционное управление RS485 (кнопка STOP на панели управления заблокирована)			
		4	Дистанционное управление RS485 (кнопка STOP на панели управления активна)			

<b>F0.03</b>	Управление направлением	--1	Первая цифра: <b>0)</b> Направление Вперед <b>1)</b> Направление Назад	-	000	No
		-2-	Вторая цифра: 0) Направление Назад запрещено 1) Направление Назад разрешено			
		-3-	Третья цифра: 0) Кнопка <b>REV/JOG</b> имеет функцию <b>REV</b> 1) Кнопка <b>REV/JOG</b> имеет функцию <b>JOG</b>			
<b>F0.04</b>	Характеристики разгона / торможения	0	Линейная характеристики разгона / торможения	-	0	Yes
		1	Характеристики разгона / торможения согласно кривой S			
<b>F0.05</b>	Время разгона/торможения согласно кривой S	<b>10% - 50%</b> от общего времени разгона / торможения.  <b>Примечание: F0.05 + F0.06 ≤ 90%</b> от общего времени разгона / торможения.		0.1%	20%	No
<b>F0.06</b>	Время линейного ускорения	<b>10% - 70%</b> от общего времени разгона / торможения.  <b>Uwaga: F0.05 + F0.06 ≤ 90%</b> от общего времени разгона / торможения.		0.1%	60%	No
<b>F0.07</b>	Единица времени разгона / торможения	0	Секунды	-	0	Yes
		1	Минуты			
<b>F0.08</b>	Время разгона 1	0.1 – 6000.0		0.1	20.0	No
<b>F0.09</b>	Время торможения 1	0.1 – 6000.0		0.1	20.0	No
<b>F0.10</b>	Максимальная частота	Минимальная частота – 400.0 0 Hz		0.01 Hz	50.00	Yes
<b>F0.11</b>	Минимальная частота	0.00 Hz – Максимальная частота		0.01 Hz	0.00	Yes
<b>F0.12</b>	Частота ниже минимальной	0	Работа с минимальной частотой	-	0	Yes
		1	Остановка двигателя			
<b>F0.13</b>	Режим повышения крутящего момента	0	Ручной	-	1	No
		1	Автоматический			
<b>F0.14</b>	Повышение крутящего момента	0.0% - 20.0%		0.1%	4.0%	No
<b>F0.15</b>	Характеристика управления U / f	0	Линейная (постоянный крутящий момент)	-	0	Yes
		1	Квадратичная – $U \sim f^2$			
		2	Уменьшенная 1 - $U \sim f^{1.7}$			
		3	Уменьшенная 2 - $U \sim f^{1.2}$			
<b>F0.16</b>	Резерв					

<b>F1 – Функции СТАРТ, СТОП, ТОРМОЖЕНИЕ</b>						
Код	Описание	Параметр		Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
<b>F1.00</b>	Способ запуска двигателя	0	Запуск на пусковой частоте ( <b>F1.01</b> )	-	0	Yes
		1	Сперва торможение, далее запуск на частоте запуска			
<b>F1.01</b>	Частота запуска	0.00 – 10.00 Hz		0.01 Hz	0.00	No
<b>F1.02</b>	Время работы на частоте запуска	0.0 – 20.0s		0.1s	0.0	No
<b>F1.03</b>	Торможение DC ниже заданной частоты	0 – 15%		1%	0	No
<b>F1.04</b>	Время торможения DC ниже заданной частоты	0.0 – 20.0s		0.1s	0	No
<b>F1.05</b>	Способ торможения	0	Замедление до полной остановки привода	-	0	No
		1	Свободный ход двигателя			
		2	Замедление + торможение DC			
<b>F1.06</b>	Начало торможения DC	0.00 – 15.00 Hz		0.01 Hz	0.00	No
<b>F1.07</b>	Время торможения	0.0 – 20.0s		0.1s	0	No
<b>F1.08</b>	Напряжение торможения DC	0 – 15%		1%	0	No

<b>F2 – Вспомогательные функции</b>						
Код	Описание	Параметр		Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
<b>F2.00</b>	Постоянная времени аналогового фильтра	0.00 – 30.00s		0.01s	0.20	No
<b>F2.01</b>	Задержка между изменением направления вращения	0.0 – 3600.0s		0.1s	0.1	No
<b>F2.02</b>	Режим энергосбережения	0	Выключено	-	0	Yes
		1	Включено			
<b>F2.03</b>	Стабилизация выходного напряжения (AVR)	0	Выключено	-	0	Yes
		1	Включено			
		2	Включено только во время торможения			
<b>F2.04</b>	Компенсация скольжения	0 – 150% (0% - ошибка компенсации)		1%	0	Yes
<b>F2.05</b>	Частота переключения	2.0 – 15.0 kHz		0.1 kHz	(1)	Yes
<b>F2.06</b>	Частота работы JOG	0.10 – 50.00 Hz		0.01 Hz	5.00	No
<b>F2.07</b>	JOG – Время разгона	0.1 – 60.0s		0.1s	20.0	No

<b>F2.08</b>	<b>JOG</b> – Время торможения	0.1 – 60.0s		0.1s	20.0	No
<b>F2.09</b>	Сопряжение источников задания частоты	0	VCI + CCI	-	0	Yes
		1	VCI – CCI			
		6	Вход импульсный + CCI			
		7	Вход импульсный - CCI			
		13	Не нулевое входное значение VCI или CCI контролирует выход (приоритет для VCI)			
		15	RS485 + CCI			
		16	RS485 – CCI			
		17	RS485 + VCI			
		18	RS485 – VCI			
		19	RS485 + потенциометр на панели управления			
		20	RS485 – потенциометр на панели управления			
		21	VCI + потенциометр на панели управления			
		22	VCI – потенциометр на панели управления			
23	CCI + потенциометр на панели управления					
24	CCI – потенциометр на панели управления					
<b>F2.10</b>	Резерв					
<b>F2.11</b>	Мониторинг состояния – часть 1	---1	<b>Первая цифра</b> <b>C-07</b> - Текущее время работы : 0) Не показывать 1) Показывать	-	1111	No
		--2-	<b>Вторая цифра</b> <b>C-08</b> - Общее рабочее время 0) Не показывать 1) Показывать			
		-3--	<b>Третья цифра</b> <b>C-09</b> Состояние цифровых входов 0) Не показывать 1) Показывать			
		4---	<b>Четвертая цифра</b> <b>C-10</b> – Состояние цифровых выходов 0) Не показывать 1) Показывать			
<b>F2.12</b>	Мониторинг состояния – часть 2	---1	<b>Первая цифра</b> <b>C-11</b> - Состояние аналогового входа VCI : 0) Не показывать 1) Показывать	-	1111	No
		--2-	<b>Вторая цифра</b> Резерв			
		-3--	<b>Третья цифра</b> <b>C-12</b> – Состояние аналогового входа CCI 0) Не показывать 1) Показывать			

		4---	<b>Четвертая цифра</b> <b>C-14</b> – Состояние импульсного входа 0) Не показывать 1) Показывать			
<b>F2.13</b>	Контроль параметров	--1	<b>Первая цифра</b> Блокировка редактирования параметров: 0) Разрешено редактирование всех параметров. <b>1) Кроме параметра F2.13</b> редактирование всех параметров запрещено. <b>2) Кроме параметров F0.01 и F2.13</b> редактирование всех параметров запрещено.	-	000	Yes
		-2-	<b>Вторая цифра</b> Восстановление заводских настроек 0) Нет действий 1) Восстановление заводских настроек инвертора			
		3--	<b>Третья цифра</b> Блокировка кнопок 0) Нет блокировки 1) Кроме кнопки <b>STOP</b> все кнопки заблокированы 2) Кроме кнопок <b>STOP, ВВЕРХ</b> и <b>ВНИЗ</b> все кнопки заблокированы 3) Кроме кнопок <b>RUN</b> и <b>STOP</b> все кнопки заблокированы 4) Кроме кнопок <b>STOP</b> и <b>SHIFT</b> все кнопки заблокированы			
<b>F2.14</b>	Параметры связи	--1	<b>Первая цифра</b> Скорость связи 0) 1200 bit/s 1) 2400 bit/s 2) 4800 bit/s 3) 9600 bit/s 4) 19200 bit/s	-	03	Yes
		-2-	<b>Вторая цифра</b> Проверка четности 0) None 1) Even 2) Odd			
<b>F2.15</b>	Сетевой адрес	0 – 127 (127 – трансляция)		-	1	Yes
<b>F2.16</b>	Задержка сигнала тревоги при отсутствии связи	0.0 – 1000.0s (0 – контроль отсутствия связи отключен)		0.1s	0	Yes
<b>F2.17</b>	Задержка ответа	0 – 200ms		1ms	5ms	Yes
<b>F2.18</b>	Время разгона 2	0.1 – 6000.0		0.1s	20.0	No
<b>F2.19</b>	Время торможения 2	0.1 – 6000.0		0.1s	20.0	No
<b>F2.20</b>	Время разгона 3	0.1 – 6000.0		0.1s	20.0	No
<b>F2.21</b>	Время торможения 3	0.1 – 6000.0		0.1s	20.0	No

<b>F2.22</b>	Время разгона 4	0.1 – 6000.0	0.1s	20.0	No
<b>F2.23</b>	Время торможения 4	0.1 – 6000.0	0.1s	20.0	No
<b>F2.24</b>	Время разгона 5	0.1 – 6000.0	0.1s	20.0	No
<b>F2.25</b>	Время торможения 5	0.1 – 6000.0	0.1s	20.0	No
<b>F2.26</b>	Время разгона 6	0.1 – 6000.0	0.1s	20.0	No
<b>F2.27</b>	Время торможения 6	0.1 – 6000.0	0.1s	20.0	No
<b>F2.28</b>	Время разгона 7	0.1 – 6000.0	0.1s	20.0	No
<b>F2.29</b>	Время торможения 8	0.1 – 6000.0	0.1s	20.0	No
<b>F2.30</b>	Скорость - Уровень 1	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	5.00	No
<b>F2.31</b>	Скорость - Уровень 2	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	10.00	No
<b>F2.32</b>	Скорость - Уровень 3	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	20.00	No
<b>F2.33</b>	Скорость - Уровень 4	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	30.00	No
<b>F2.34</b>	Скорость - Уровень 5	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	40.00	No
<b>F2.35</b>	Скорость - Уровень 6	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	45.00	No
<b>F2.36</b>	Скорость - Уровень 7	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	50.00	No
<b>F2.37</b>	Скорость - Уровень 8	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	5.00	No
<b>F2.38</b>	Скорость - Уровень 9	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	10.00	No
<b>F2.39</b>	Скорость - Уровень 10	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	20.00	No
<b>F2.40</b>	Скорость - Уровень 11	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	30.00	No
<b>F2.41</b>	Скорость - Уровень 12	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	40.00	No
<b>F2.42</b>	Скорость - Уровень 13	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	45.00	No
<b>F2.43</b>	Скорость - Уровень 14	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	50.00	No
<b>F2.44</b>	Скорость - Уровень 15	Минимальная частота - Максимальная частота	0.01Hz	50.00	No
<b>F2.45</b>	Запрещенная частота 1	0.00 – 400.00	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.46</b>	Запрещенная частота 1 – Гистерезис	0.00 – 30.00	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.47</b>	Запрещенная частота 2	0.00 – 400.00	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.48</b>	Запрещенная частота 2 – Гистерезис	0.00 – 30.00	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.49</b>	Запрещенная частота 3	0.00 – 400.00	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.50</b>	Запрещенная частота 3 – Гистерезис	0.00 – 30.00	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.51</b>	Установленное время работы	0 – 65535ч	1ч	0	No
<b>F2.52</b>	Установленное общее время работы	0 – 65535ч	1ч	0	No

F3 – ПИД-регулятор						
Код	Описание	Параметр		Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
F3.00	ПИД-регулятор с обратной связью	0	Выключено	-	0	Yes
		1	Включено			
F3.01	Заданное значение	0	Параметр F3.03	-	1	No
		2	Вход аналоговый VCI			
		3	Вход аналоговый CCI			
		4	Потенциометр на панели управления			
F3.02	Обратная связь	0	Вход аналоговый VCI	-	1	No
		1	Вход цифровой CCI			
		2	Сумма VCI + CCI			
		3	Разность VCI - CCI			
		4	Наименьшее из значений {VCI, CCI}			
		5	Наибольшее из значений {VCI, CCI}			
6	Импульсный вход					
F3.03	Заданный уровень	0.00 – 10.00V		0.01V	0	No
F3.04	Заданное значение - $X_{min}$	0.0 – $X_{max}$		0.1%	0	No
F3.05	Обратная связь - $Y_{min}$	0.0 – 100.0%		0.1%	0	No
F3.06	Заданное значение - $X_{max}$	$X_{min}$ – 100.0%		0.1%	0	No
F3.07	Обратная связь - $Y_{max}$	0.0 – 100.0%		0.1%	0	No
F3.08	Коэффициент усиления $K_p$	0.000 – 9.999		0.001	0.050	No
F3.09	Время удвоения $T_I$	0.000 – 9.999		0.001	0.050	No
F3.10	Время дифференцирования $T_d$	0.000 – 9.999		0.001	0.050	No
F3.11	Время выборки регулятора	0.01 – 1.00s		0.01s	0.1	No
F3.12	Мертвая зона	0.0 – 20.0%		0.1%	2.0	No
F3.13	Уровень блокировки интегрального регулятора	0.0 – 100.0		0.1%	100.0	No
F3.14	Уставка начальной частоты	0.01 – Максимальная частота		0.01 Hz	0	No
F3.15	Рабочее время с начальной частотой	0.0 – 6000.0s		0.1s	0	No
F3.16	Частота выключения	0.00 – 400.00 Hz		0.01 Hz	0	No
F3.17	Частота возврата	0.00 – 400.00 Hz		0.01 Hz	0	No
F3.18	Время выключения	0.0 – 6000.0 s		0.1s	0	No
F3.19	Время возврата	0.0 – 6000.0 s		0.1s	0	No
F3.20	Резерв					
F3.21						
F3.22						
F3.23						
F3.24						
F3.25						
F3.26						

<b>F3.27</b>	Направление действия регулятора	0	Увеличение отклонения увеличивает частоту вращения двигателя	-	0	No
		1	Увеличение отклонения уменьшает частоту вращения двигателя			
<b>F3.28</b>	Настройка монитора по умолчанию	0	Заданная частота	-	1	No
		1	Выходная частота			
		2	Выходной ток			
		3	Выходное напряжение			
		4	Напряжение на линии DC			
		5	Частота вращения двигателя			
		6	Температура силового модуля			
		7	Время работы			
		8	Общее рабочее время			
		9	Состояние цифровых входов			
		10	Состояние цифровых выходов			
		11	Состояние аналогового входа <b>VCI</b> / уставка ПИД-регулятора			
		12	Состояние аналогового входа <b>CCI</b> / значение обратной связи ПИД-регулятора			
		13	Резерв			
14	Состояние импульсного входа					
<b>F3.29</b>	Нулевая частота торможения при запуске	0.00 Hz – 15.00 Hz		0.01 Hz	0.00	No
<b>F3.30</b>	Вспомогательная функция реле TA, TB, TC	0	Работа привода ( <b>RUN</b> )	-	15	No
		1	Достижение зоны заданной частоты <b>FAR</b>			
		2	Достижение частоты <b>FDT1</b>			
		3	Резерв			
		4	Мгновенная перегрузка <b>OL</b>			
		5	Достижение верхней граничной частоты <b>FHL</b>			
		6	Достижение нижней граничной частоты <b>FLL</b>			
		7	Ошибка низкого напряжения питания <b>LU</b>			
		8	Внешняя ошибка <b>EXT</b>			
		9	Скорость 0 Hz			
		10	Запущен режим работы PLC			
		11	Выполнение этапа программы PLC			
		12	Конец программы PLC			
		13	Резерв			
		14	Инвертор готов к работе <b>RDY</b>			
		15	Ошибка инвертора			
		16	Резерв			
		17	Подсчет импульсов – конечное значение			
		18	Подсчет импульсов - диапазон			
		19	Измерение длительности импульса			
20	Достижение заданного времени работы					
<b>F3.31</b>	Усиление сигнала <b>VCI</b>	0 – 800%		1%	100	No

<b>F4 – Режим PLC</b>						
Код	Описание	Параметр		Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
<b>F4.00</b>	PLC – Режим работы	--1	<b>Первая цифра</b> Режим работы: 0) Выключено 1) Остановите двигатель после выполнения полной программы 2) Поддержание скорости с последнего шага после остановки программы 3) Циклическое выполнение программы	-	0	Yes
		-2-	<b>Вторая цифра</b> Запуск программы 0) Запуск программы с первого шага 1) Продолжение программы со времени предыдущей остановки			
		3--	<b>Третья цифра</b> Единица времени для программы PLC 0) Секунда 1) Минута			
<b>F4.01</b>	Шаг 1 - Параметры	--1	<b>Первая цифра</b> Заданная частота 0) Многоступенчатая скорость 1) Параметр <b>F0.01</b>			
		-2-	<b>Вторая цифра</b> Направление вращения 0) Вперед 1) Назад			
		3--	<b>Третья цифра</b> Время разгона / торможения 0) Время разгона / торможения 1 ( <b>F0.08/F0.09</b> ) 1) Время разгона / торможения 2 ( <b>F2.18/F2.19</b> ) 2) Время разгона / торможения 3 ( <b>F2.21/F2.21</b> ) 3) Время разгона / торможения 4 ( <b>F2.22/F2.23</b> ) 4) Время разгона / торможения 5 ( <b>F2.24/F2.25</b> ) 5) Время разгона / торможения 6 ( <b>F2.26/F2.27</b> ) 6) Время разгона / торможения 7 ( <b>F2.28/F2.29</b> )	-	000	No
<b>F4.02</b>	Шаг 1 – Время	0.0 – 6000.0		0.1	10.0	No
<b>F4.03</b>	Шаг 2 – Параметры	Как для <b>F4.01</b>		-	000	No

<b>F4.04</b>	<b>Шаг 2 – Время</b>	0.0 – 6000.0	0.1	10.0	No
<b>F4.05</b>	<b>Шаг 3 – Параметры</b>	Как для <b>F4.01</b>	-	000	No
<b>F4.06</b>	<b>Шаг 3 – Время</b>	0.0 – 6000.0	0.1	10.0	No
<b>F4.07</b>	<b>Шаг 4 – Параметры</b>	Как для <b>F4.01</b>	-	000	No
<b>F4.08</b>	<b>Шаг 4 – Время</b>	0.0 – 6000.0	0.1	10.0	No
<b>F4.09</b>	<b>Шаг 5 – Параметры</b>	Как для <b>F4.01</b>	-	000	No
<b>F4.10</b>	<b>Шаг 5 – Время</b>	0.0 – 6000.0	0.1	10.0	No
<b>F4.11</b>	<b>Шаг 6 – Параметры</b>	Как для <b>F4.01</b>	-	000	No
<b>F4.12</b>	<b>Шаг 6 – Время</b>	0.0 – 6000.0	0.1	10.0	No
<b>F4.13</b>	<b>Шаг 7 – Параметры</b>	Как для <b>F4.01</b>	-	000	No
<b>F4.14</b>	<b>Шаг 7 – Время</b>	0.0 – 6000.0	0.1	10.0	No

<b>F5 – Функции ввода / вывода</b>						
<b>Код</b>	<b>Описание</b>	<b>Параметр</b>		<b>Единица</b>	<b>Заводские настройки</b>	<b>Ограничение изменений</b>
<b>F5.00</b>	<b>Вход X1</b>	0	Свободно	-	0	Yes
		1	Многоступенчатая скорость – <b>bit 1</b>			
		2	Многоступенчатая скорость – <b>bit 2</b>			
		3	Многоступенчатая скорость – <b>bit 3</b>			
		4	Многоступенчатая скорость – <b>bit 4</b>			
		5	<b>JOG</b> – направление <b>Вперед</b>			
		6	<b>JOG</b> – Направление <b>Назад</b>			
		7	Время разгона / торможения – bit 1			
		8	Время разгона / торможения – bit 2			
		9	Время разгона / торможения – bit 3			
		10	Внешняя ошибка			
		11	Сброс ошибки			
		12	Торможение свободным ходом двигателя			
		13	Остановка двигателя			
		14	Торможение постоянным током			
		15	Блокировка работы привода			
		16	Увеличить скорость <b>Вверх</b> (моторизованный потенциометр)			
		17	Увеличение скорости <b>Вниз</b> (моторизованный потенциометр)			
		18	Блокировка изменения скорости			
		19	3-проводное управление			
		20	Отключение цепи обратной связи			
		21	Выключение управления PLC			
		22	PLC – Пауза			
		23	PLC – Reset			
		24	Выбор источника задания скорости – <b>bit 1</b>			
		25	Выбор источника задания скорости – <b>bit 2</b>			
26	Выбор источника задания скорости – <b>bit 3</b>					

		27	Переключение задания скорости на аналоговый вход <b>CCI</b>			
		28	Переключение команды движения на блок клеммных зажимов			
		29	Выбор источника команды движения – <b>bit 1</b>			
		30	Выбор источника команды движения – <b>bit 2</b>			
		31	Выбор источника команды движения – <b>bit 3</b>			
<b>F5.01</b>	Вход <b>X2</b>	Аналогично как для входа <b>X1</b>				
<b>F5.02</b>	Вход <b>X3</b>					
<b>F5.03</b>	Вход <b>X4</b>					
<b>F5.04</b>	Вход <b>X5</b>					
<b>F5.05</b>	Резерв					
<b>F5.06</b>	Резерв					
<b>F5.07</b>	Резерв					
<b>F5.08</b>	Режим управления с блока клеммных зажимов	0	2-проводное управление – режим 1	-	1	Yes
		1	2-проводное управление – режим 2			
		2	3-проводное управление – режим 1			
		3	3-проводное управление – режим 2			
<b>F5.09</b>	Скорость реакции сигнала Вверх/Вниз	0.01 – 99.99 Hz/s		0.01 Hz/s	1.00	No
<b>F5.10</b>	Выход <b>OC</b>	0	Работа привода ( <b>RUN</b> )	-	1	Yes
		1	Достижение зоны заданной частоты <b>FAR</b>			
		2	Достижение частоты <b>FDT1</b>			
		3	Резерв			
		4	Мгновенная перегрузка <b>OL</b>			
		5	Превышение верхней граничной частоты <b>FHL</b>			
		6	Превышение нижней граничной частоты <b>FLL</b>			
		7	Ошибка низкого напряжения питания <b>LU</b>			
		8	Внешняя ошибка <b>EXT</b>			
		9	Скорость 0 Hz			
		10	Запущен режим PLC			
		11	Выполнение этапа программы PLC			
		12	Конец программы PLC			
		13	Резерв			
		14	Инвертор готов к работе <b>RDY</b>			
		15	Ошибка инвертора			
		16	Резерв			
		17	Подсчет импульсов – конечное значение			
		18	Подсчет импульсов – диапазон			
		19	Отсчет времени от импульса			
20	Достижение заданного времени работы					
<b>F5.11</b>	Резерв					
<b>F5.12</b>	Резерв					
<b>F5.13</b>	Резерв					

<b>F5.14</b>	Зона заданной частоты <b>FAR</b>	0.00 – 50.00 Hz		0.01 Hz	5.00	No
<b>F5.15</b>	Частота <b>FTDI</b>	0.00 – Максимальная частота		0.01 Hz	10.00	No
<b>F5.16</b>	Ширина зоны <b>FDTI</b>	0.00 – 50.00 Hz		0.01 Hz	1.00 Hz	No
<b>F5.17</b>	Выход аналоговый <b>AO</b>	0	Выходная частота (0 – Частота максимальная)	-	1	No
		1	Заданная частота (0 – Частота максимальная)			
		2	Выходной ток (0 – 200% от номинального тока)			
		3	Напряжение выходное (0 – 120% от номинального напряжения)			
		4	Напряжение цепи DC (0 – 800V)			
		5	ПИД-регулятор - заданное значение			
		6	ПИД-регулятор - обратная связь			
		7	Резерв			
		8	Резерв			
<b>F5.18</b>	Усиление выхода <b>AO</b>	0.01 – 2.00		0.01	1.00	No
<b>F5.19</b>	Сдвиг уровня <b>AO</b>	0.00 – 10.00V		0.01V	0.00	No
<b>F5.20</b>	Резерв					
<b>F5.21</b>	Резерв					
<b>F5.22</b>	Резерв					
<b>F5.23</b>	Скоростной цифровой выход <b>DO</b>	Настройки такие же, как и для <b>F5.17</b>		-	0	No
<b>F5.24</b>	Максимальная частота выхода <b>DO</b>	0.1 – 20.0kHz		0.1kHz	10.0	No
<b>F5.25</b>	Подсчет импульсов – конечное значение	0 - 9999		-	1	No
<b>F5.26</b>	Подсчет импульсов – начальное значение	0 – 9999		-	1	No
<b>F5.27</b>	Внутренний таймер	0.1 – 6000.0 s		0.1	60	No
<b>F7 – Калибровка входов</b>						
Код	Описание	Параметр		Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
<b>F7.00</b>	<b>VCI - U<sub>min</sub></b>	0.00 – <b>F7.02</b>		0.01V	0.00	No
<b>F7.01</b>	<b>VCI - f<sub>min</sub></b>	0.00 – Частота максимальная		0.01 Hz	0.00	No
<b>F7.02</b>	<b>VCI - U<sub>max</sub></b>	0.00 – 10.00 V		0.01V	10.00	No
<b>F7.03</b>	<b>VCI - f<sub>max</sub></b>	0.00 – Частота максимальная		0.01 Hz	50.00	No
<b>F7.04</b>	<b>CCI - U<sub>min</sub></b>	0.00 – <b>F7.06</b>		0.01V	0.00	No
<b>F7.05</b>	<b>CCI - f<sub>min</sub></b>	0.00 – Частота максимальная		0.01 Hz	0.00	No
<b>F7.06</b>	<b>CCI - U<sub>max</sub></b>	0.00 – 10.00 V		0.01V	10.00	No
<b>F7.07</b>	<b>CCI - f<sub>max</sub></b>	0.00 – Частота максимальная		0.01 Hz	50.00	No

<b>F7.08</b>	PWM – Период импульса	0.1 – 999.9ms	0.1ms	100.0	No
<b>F7.09</b>	PWM – Минимальная длительность импульса	0.0 – <b>F7.11</b>	0.1ms	0.0	No
<b>F7.10</b>	PWM – Частота для минимального импульса	0.01 – Частота максимальная	0.01 Hz	0.00	No
<b>F7.11</b>	PWM – Максимальная длительность импульса	<b>F7.09 – F7.08</b>	0.1ms	100.0	No
<b>F7.12</b>	PWM – Частота для максимального импульса	0.01 – Частота максимальная	0.01 Hz	50.00	No
<b>F7.13</b>	Импульс – максимальная частота сигнала	0.1 – 20.0 kHz	0.1 kHz	10.0	No
<b>F7.14</b>	Импульс – Минимальная входная частота	0.0 – <b>F7.16</b>	0.1 kHz	0.0	No
<b>F7.15</b>	Импульс – Выходная частота, соответствующая минимальной входной частоте	0.00 – Частота максимальная	0.01 Hz	0.00	No
<b>F7.16</b>	Импульс – Максимальная входная частота	F7.14 – F7.13	0.1 kHz	10.0	No
<b>F7.17</b>	Импульс – Выходная частота, соответствующая максимальной входной частоте	0.00 – Частота максимальная	0.01 Hz	50.00	No

<b>F8 – Параметры двигателя</b>					
<b>Код</b>	<b>Описание</b>	<b>Параметр</b>	<b>Единица</b>	<b>Заводские настройки</b>	<b>Ограничение изменений</b>
<b>F8.00</b>	Резерв				
<b>F8.01</b>	Номинальное напряжение двигателя	1 – 480 V	1V	*	Yes
<b>F8.02</b>	Номинальный ток двигателя	0.1 – 999.9 A	0.1A	*	Yes
<b>F8.03</b>	Номинальная частота двигателя	1.00 – 400.00 Hz	0.01 Hz	*	Yes
<b>F8.04</b>	Номинальная скорость двигателя	1 – 9999 obr/min	1 obr/min	*	Yes
<b>F8.05</b>	Количество полюсов двигателя	2 – 4	2	*	Yes
<b>F8.06</b>	Номинальная мощность двигателя	0.1 – 999.9 kW	0.1 kW	*	Yes

(\*) – Значения параметров по умолчанию зависят от мощности инвертора.

<b>F9 – Безопасность</b>						
Код	Описание	Параметр		Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
F9.00	Задержка перезапуска инвертора после сбоя питания	0.0 – 10.0 s (0.0 – функция перезапуска выключена)		0.1s	0.0	Yes
F9.01	Количество автоматических перезапусков в случае отказа	0 – 10 (0 – функция перезапуска выключена)		-	0	Yes
F9.02	Задержка автоматического перезапуска в случае отказа	0.5 – 20.0s		0.1s	5.0s	Yes
F9.03	Реакция на перегрузку	0	Нет реакции	-	1	Yes
		1	Свободный ход двигателя			
F9.04	Уровень защиты от перегрузки	20.0 – 120.0% от номинального крутящего момента		0.1%	100.0	Yes
F9.05	Предупреждение о перегрузке	20 – 200% от номинального крутящего момента		1%	130%	No
F9.06	Задержка предупреждения о перегрузке	0.0 – 20.0s		0.1s	5.0s	No
F9.07	Защита от перенапряжения при торможении	0	Выключено	-	1	Yes
		1	Включено			
F9.08	Уровень защиты от перенапряжения	120 – 150 %		1%	140	No
F9.09	Уровень ограничения тока	110 – 200%		1%	150	Yes
F9.10	Ограничение скорости изменения частоты при ограничении тока	0.00 – 99.99 Hz/s		0.01 Hz/s	10.00	No
F9.11	Ограничение тока при постоянной скорости	0	Выключено	-	0	Yes
		1	Включено			

Внимание: Функция автоматического перезапуска в случае отказа не работает, если ошибка возникает из-за перегрузки двигателя или превышения допустимой температуры инвертора.

<b>Fd – История ошибок</b>						
Код	Описание	Параметр		Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
Fd.00	Код последней ошибки (n)			-	0	Yes

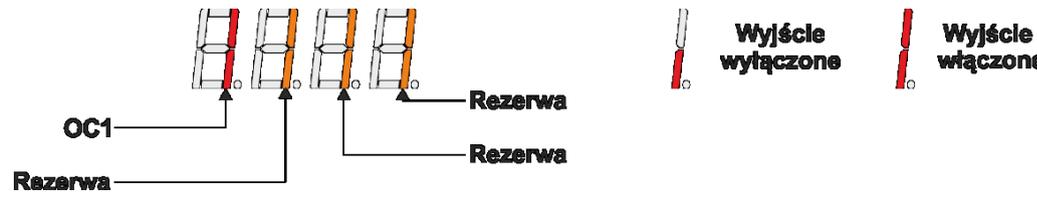
<b>Fd.01</b>	Код предпоследней ошибки (n-1)	0 – 23 (Код ошибки)	-	0	Yes
<b>Fd.02</b>	Код предыдущей ошибки (n-2)		-	0	Yes
<b>Fd.03</b>	Код предыдущей ошибки (n-3)		-	0	Yes
<b>Fd.04</b>	Код предыдущей ошибки (n-4)		-	0	Yes
<b>Fd.05</b>	Код предыдущей ошибки (n-5)		-	0	Yes
<b>Fd.06</b>	Последняя ошибка – заданная частота		0.01 Hz	0	Yes
<b>Fd.07</b>	Последняя ошибка – выходная частота		0.01 Hz	0	Yes
<b>Fd.08</b>	Последняя ошибка - выходной ток		0.1 A	0	Yes
<b>Fd.09</b>	Последняя ошибка - выходное напряжение		1 V	0	Yes
<b>Fd.10</b>	Последняя ошибка - напряжение в цепи DC		1 V	0	Yes
<b>Fd.11</b>	Последняя ошибка - частота вращения двигателя		<sup>obr</sup> / <sub>min</sub>	0	Yes
<b>Fd.12</b>	Последняя ошибка - температура силового модуля		°C	0	Yes
<b>Fd.13</b>	Последняя ошибка - состояние цифровых входов		-	-	Yes
<b>Fd.14</b>	Последняя ошибка - состояние цифровых входов		-	-	Yes

### FF – Пароль

Код	Описание	Параметр	Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
<b>FF.00</b>	Пароль пользователя	0000 – 9999	-	0000	Yes

### C – Монитор состояния

Код	Описание	Единица	Ограничение изменений
<b>C-00</b>	Заданная частота	0.01 Hz	Yes
<b>C-01</b>	Выходная частота	0.01 Hz	Yes
<b>C-02</b>	Выходной ток	0.1 A	Yes
<b>C-03</b>	Выходное напряжение	1 V	Yes
<b>C-04</b>	Напряжение в цепи DC	1 V	Yes
<b>C-05</b>	Частота вращения двигателя	<sup>obr</sup> / <sub>min</sub>	Yes
<b>C-06</b>	Температура силового модуля инвертора	°C	Yes
<b>C-07</b>	Время работы инвертора (с момента последнего включения питания)	1h	Yes
<b>C-08</b>	Общее время работы инвертора	1h	Yes

C-09	<p>Состояние входных клемм</p> 	-	Yes
C-10	<p>Состояние выходных клемм</p> 	-	Yes
C-11	Напряжение на аналоговом входе VCI	0.1 V	Yes
C-12	Напряжение на аналоговом входе CCI	0.1 V	Yes
C-13	Резерв		
C-14	Частота сигнала на импульсном входе	0.1 kHz	Yes

## F0 – Основные функции

Код	Описание и параметр	Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
	<p><b>Режим настройки частоты</b>                      Параметр, определяющий место, из которого будет управляться выходная частота, и, следовательно, также частота вращения двигателя</p>			
0	<p><b>Потенциометр на панели управления</b>                      Скорость вращения двигателя регулируется потенциометром на панели управления инвертора.</p>			
1	<p><b>Клавиатура и параметр F0.01</b>                      Скорость устанавливается с использованием значения, введенного в параметре F0.01. Кроме того, во время работы двигателя (если преобразователь не находится в режиме редактирования), скорость можно изменить с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз».</p>			
2	<p><b>Клеммы Вверх и Вниз (с сохранением значения при сбое питания)</b>                      Скорость контролируется двумя цифровыми входами, которым назначены функции Up и Down (конфигурация цифровых входов - параметры F5.00 - F5.04). Скорость будет изменяться до тех пор, пока будет подаваться сигнал на вход Up или Down (скорость изменения задается параметром F5.09).                      Установленная частота сохраняется в энергонезависимой памяти инвертора и восстанавливается в качестве начального значения при включении питания.</p>			

F0.00	3	<p><b>Дистанционное управление RS485 (без сохранения значения после отключения питания)</b>                      Скорость вращения регулируется через шину RS485. Формат связи совместим с протоколом Modbus RTU, и установленная частота должна быть записана в регистре 0x2001 (подробнее в приложении, посвященном связи Modbus RTU в конце руководства).                      Внимание: Установленная частота не сохраняется в энергонезависимой памяти. Это означает, что после отключения питания заданное значение теряется.</p>	-	1	No
	4	<p><b>Аналоговый вход VCI</b>                      Скорость устанавливается через аналоговый сигнал 0-10 В, подключенный к клемме VCI. Зависимость скорости от управляющего напряжения устанавливается с использованием параметров F7.00 - F7.03.</p>			
	5	<p><b>Аналоговый вход CCI</b>                      Скорость устанавливается через аналоговый сигнал 0-10 В или 4-20мА (выбор через переключку JP2), подключенный к терминалу CCI. Зависимость скорости от управляющего сигнала определяется с помощью параметров F7.04 - F7.07.</p>			
	6	<p><b>Резерв</b>                      Не используется в текущем решении</p>			
	7	<p><b>Импульсный вход</b>                      Скорость регулируется частотой импульсов, подаваемых на высокоскоростной цифровой вход X15 (конфигурация входа - параметр F5.04 = 38). Зависимость скорости вращения от частоты входного сигнала устанавливается с использованием параметров F7.13 - F7.17.</p>			
	8	<p><b>Связывание двух источников</b>                      Частота вращения двигателя обусловлена подачей сигналов из двух источников. Правильная комбинация источников и математическое соотношение, которое их связывает, задается параметром F2.09.</p>			
	9	<p><b>Клеммы Вверх/ Вниз (без сохранения значения после отключения питания)</b>                      Скорость контролируется двумя цифровыми входами, которым назначены функции Up и Down (конфигурация цифровых входов - параметры F5.00 - F5.04). Скорость будет изменяться до тех пор, пока будет подаваться сигнал на вход Up или Down (скорость изменения задается параметром F5.09).                      Внимание: После отключения питания заданное значение не сохраняется в энергонезависимой памяти инвертора. После перезапуска источника питания в качестве начального значения принимается значение параметра F0.01.</p>			
	10	<p><b>Дистанционное управление RS485 (с сохранением значения после отключения питания)</b>                      Скорость вращения регулируется через шину RS485. Формат связи совместим с протоколом Modbus RTU, и установленная частота должна быть записана в регистре 0x2001 (подробнее в приложении, посвященном связи Modbus RTU в конце руководства).                      Установленная частота запоминается в энергонезависимой памяти инвертора и восстанавливается после повторного подключения источника питания.</p>			

	11	<b>Вход PWM (ШИМ)</b> Скорость вращения устанавливается с помощью периодического входного сигнала с переменным коэффициентом заполнения. Сигнал PWM должен быть передан на вход X5 (конфигурация входа F5.04 = 38). Частоту входного сигнала и зависимость скорости вращения от коэффициента заполнения импульса устанавливают с использованием параметров F7.08 - F7.12.			
<b>F0.01</b>		<b>Цифровая настройка частоты</b> Параметр, содержащий заданную частоту, установленную при F0.00 = 1, 3. И как начальную частоту, когда F0.00 = 3, 9. Частоту можно установить в диапазоне, ограниченном параметром от Минимальная частота F0.10 до параметра Максимальная частота F0.11.	0.01 Hz	50.00	No
		<b>Режим задания порядка движения</b> Параметр, определяющий, как вы можете запустить и остановить двигатель.			
<b>F0.02</b>	0	<b>Кнопки на панели управления</b> Запуск и остановка двигателя осуществляется путем нажатия кнопок RUN и STOP на панели оператора. Работа кнопки REV / JOG зависит от ее конфигурации (параметр F0.03). Если кнопка запрограммирована для запуска движения Назад, то необходимо дополнительно активировать возможность вращения двигателя в обоих направлениях (параметр F0.03).			
	1	<b>Панель клеммных зажимов (кнопка STOP на панели управления заблокирована)</b> Привод запускается и останавливается с помощью элемента управления, подключенного к управляющим полосам (схема на рисунке б). По умолчанию линии FWD / REV используются для управления направлением Вперед / Назад, в то время как метод управления (например, двух- или трехпроводный) устанавливается с использованием параметра F5.08. Дополнительно, в зависимости от принятой полярности управления (срабатывания от низкого или высокого уровня) переключатель JP3 должна быть установлена соответствующим образом. Движение Назад доступно только в том случае, если вращение в обоих направлениях разрешено в параметре F0.03. Внимание: В данной настройке кнопка STOP на панели инвертора заблокирована и не включает, например, аварийный останов двигателя.	-	0	No
	2	<b>Панель клеммных зажимов (кнопка STOP на панели управления активна)</b> Управление аналогично предыдущему значению. В этом случае кнопка STOP на панели управления дополнительно активируется, обеспечивая дополнительную точку, с которой двигатель может быть остановлен.			
	3	<b>Дистанционное управление RS485 (кнопка STOP на панели управления заблокирована)</b> Запуск и остановка привода происходит удаленно через порт RS485 (протокол связи Modbus RTU) и запись соответствующего значения в регистр 0x2000 (подробности в Приложении, посвященном связи Modbus RTU в конце руководства). Внимание: В данной настройке кнопка STOP на панели инвертора заблокирована и не включает, например, аварийный останов двигателя.			

	4	<b>Дистанционное управление RS485 (кнопка STOP на панели управления активна)</b> Управление аналогично предыдущему значению. В этом случае кнопка STOP на панели управления дополнительно активируется, обеспечивая дополнительную точку, с которой двигатель может быть остановлен.			
F0.03	<b>Управление направлением</b> Параметр, состоящий из трех цифр, имеющих следующие значения		-	000	No
	--1	Первая цифра (позиция единиц) Определяет направление движения, понимаемое как Вперед или Назад. Возможные настройки: <b>0)</b> Направление Вперед <b>1)</b> Направление Назад			
	-2-	Вторая цифра (позиция десятков) Параметр включает или отключает вращение двигателя в обоих направлениях. Из-за того, что во многих случаях вращение двигателя в обратном направлении к нормальному может повредить машину, возможность изменения направления вращения по умолчанию блокируется. Возможные настройки: <b>0)</b> Направление Назад запрещено <b>1)</b> Направление Назад разрешено			
	3--	Третья цифра (позиция сотен) Выбирается функция определяемая нажатием REV/JOG. Возможные настройки: <b>0)</b> Кнопка REV/JOG активирует функцию REV <b>1)</b> Кнопка REV/JOG активирует функцию JOG			
F0.04	<b>Характеристика разгона/торможения</b> Параметр, определяющий, как произойдет разгон и торможение двигателя		-	0	Yes
	0	Линейная характеристика разгона/торможения			
	1	Характеристика разгона/торможения согласно кривой S			
<p>Рисунок 23) Характеристика разгона/торможения</p>					
F0.05	<b>Время разгона/торможения согласно кривой S</b>		0.1%	20%	No
F0.06	<b>Время линейного разгона/торможения</b>		0.1%	60%	No

Если ускорение / замедление выбрано в соответствии с кривой S, форма этой характеристики может быть запрограммирована с параметрами F0.05 и F0.06. Кривую ускорения можно разделить на три части (рис. 24) - среднюю точку, где скорость изменяется линейно как функция времени и экстремума, где связь нелинейна (~ f2).

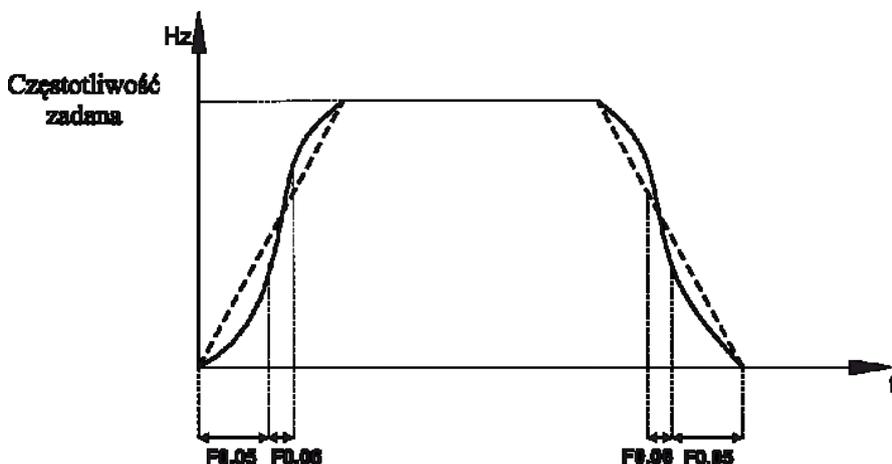


Рисунок 24) Настройка кривой разгон/торможение

Параметр F0.05 отвечает за начальное нелинейное время разгона, параметр F0.06 для среднего линейного сегмента. Длительность последнего нелинейного сегмента получается из суммы  $F0.05 + F0.06 = 100\%$  (где 100% - общее время разгона / торможения (например, F0.08 и F0.09)).

Внимание: Задайте параметры F0.05 и F0.06 таким образом, чтобы выполнялось условие  $F0.05 + F0.06 \leq 90\%$  от общего времени разгона / торможения.

<b>F0.07</b>	<b>Единица времени разгона / торможения</b> Решающий параметр, в котором единица времени будет выражаться все времена разгона / торможения.	-	0	Yes
	0   Секунды (диапазон настроек времени 0.1 – 6000.0 секунд)			
	1   Минуты (диапазон настроек времени 0.1 – 6000.0 минут)			
<b>F0.08</b>	<b>Время разгона 1</b> Основное время, в течение которого происходит ускорение двигателя при нормальной работе. Это значение означает время ускорения двигателя от 0 до 50 Гц (для большей или меньшей разности частот время будет пропорционально длиннее или короче).  Диапазон настройки - от 0,1 до 6000,0 секунд или минут (в зависимости от параметра F0.07).	0.1	20.0	No
<b>F0.09</b>	<b>Время торможения 1</b> Основное время, в течение которого двигатель тормозится во время нормальной работы. Это значение времени торможения двигателем от 50 Гц до 0 (при большей или меньшей разности частот время будет пропорционально дольше или короче).  Диапазон настройки - от 0,1 до 6000,0 секунд или минут (в зависимости от параметра F0.07).	0.1	20.0	No

<b>F0.10</b>	<p><b>Максимальная частота</b> Максимальная выходная частота, которая может быть установлена на выходе инвертора.</p> <p>Диапазон уставок от <b>минимальной частоты F0.11 до 400.00 Hz.</b></p>		0.01 Hz	50.00	Yes
		<p>Необходимо сохранять осторожность при установке выходной частоты больше номинальной частоты двигателя. Это может привести к чрезмерной нагрузке на конструкцию двигателя (например, подшипники). Кроме того, на более высокой частоте, чем номинальная частота, крутящий момент привода уменьшается.</p>			
<b>F0.11</b>	<p><b>Минимальная частота</b> Минимальная выходная частота, которая может быть установлена на выходе инвертора. Диапазон уставок от <b>0.00 Hz</b> до максимальной частоты <b>F0.10</b>. Поведение инвертора в случае, если заданная выходная частота ниже минимальной частоты, задается параметром F0.12.</p>		0.01 Hz	0.00	Yes
		<p>Запуск двигателя при слишком низкой скорости приводит к двум потенциальным опасностям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При низкой скорости встроенное охлаждение двигателя может быть недостаточно эффективным, что вызовет перегрев двигателя.</li> <li>2. Крутящий момент привода может быть слишком низким, что может привести к заклиниванию двигателя.</li> </ol>			
<b>F0.12</b>	<p><b>Частота ниже минимальной</b> Параметр, определяющий, как будет работать инвертор, когда заданная частота будет больше нуля, но меньше минимальной частоты <b>F0.11</b>.</p>		-	0	Yes
	0	Работа с минимальной частотой - двигатель вращается с фиксированной частотой, заданной параметром F0.11.			
	1	Двигатель будет остановлен			
<b>F0.13</b>	<p><b>Режим повышения крутящего момента</b></p>		-	1	No
	0	Ручной			
	1	Автоматический			
<b>F0.14</b>	<p><b>Повышение крутящего момента</b> Если начальный пусковой момент недостаточен, его можно увеличить, увеличив напряжение питания двигателя на низких частотах (рис. 25).</p>		0.1%	4.0	No

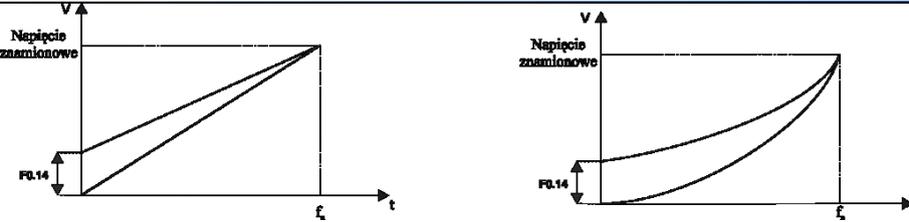


Рисунок 25) Характеристики повышения начального момента

Повышение может быть установлено в диапазоне от 0 до 20% в двух разных режимах:

- 1) Ручное повышение крутящего момента (F0.13 = 0), где напряжение повышается на заданное значение независимо от тока двигателя.
- 2) Автоматическое повышение момента (F0.13 = 1), где значение повышения напряжения зависит от величины тока, протекающего в соответствии с зависимостью:

$$Podbicie = \frac{F0.14}{100} * U_n * \frac{I}{I_n}$$

Где  $U_n$  и  $I_n$  это номинальное напряжение и ток двигателя.

Ручное повышение крутящего момента не рекомендуется для низких нагрузок из-за риска быстрой магнитной насыщенности двигателя.

Чтобы увеличить крутящий момент привода для более высоких частот или более сильно повлиять на автоматическое повышение начального крутящего момента, можно экспериментально изменить номинальные параметры двигателя (параметры F8.01 - F8.03). Например, снижение номинальной частоты двигателя уменьшит частоту, с которой напряжение достигнет номинального значения, а это, в свою очередь, приведет к более высокому крутящему моменту, доступному для более низких скоростей

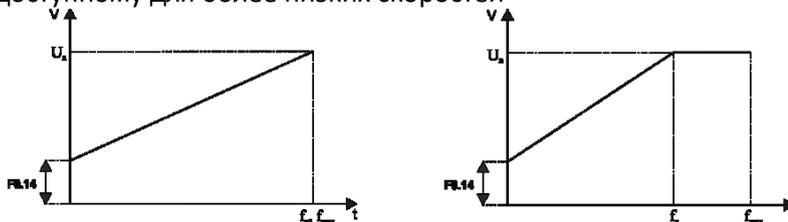
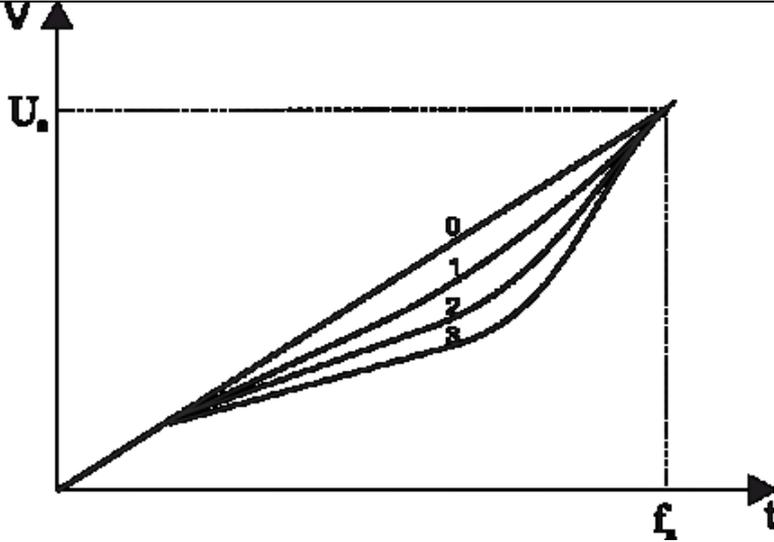


Рисунок 26) Изменение характеристик крутящего момента

Внимание: Слишком высокое напряжение может привести к опасному повышению температуры двигателя.

<b>F0.15</b>	<b>Характеристики управления U/f</b>		-	0	Yes
	Возможность установить кривую крутящего момента, настроенную на нагрузочную характеристику (рис. 27).				
	0	Линейная (постоянный крутящий момент)			
	1	Квадратичная – $U \sim f^2$			
	2	Уменьшенная 1 - $U \sim f^{1.7}$			
3	Уменьшенная 2 - $U \sim f^{1.2}$				
Использование уменьшенных характеристик крутящего момента позволяет увеличить экономию энергии во время работы, например, с помощью приводов вентиляторов или насосов.					

	 <p style="text-align: center;">Рисунок 27) Характеристика управления U/f</p>			
F0.16	Резерв			

## F1 – Функции START, STOP, BRAKE

Код	Описание и параметры	Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
F1.00	<b>Способ запуска двигателя</b> Параметр определяет способ запуска двигателя	-	0	Yes
	0 <b>Запуск от частоты F1.01</b> Двигатель начинает с частотой F1.01, которая поддерживается на время F1.02. Затем двигатель ускоряется до заданной частоты.			
	1 <b>Сперва торможение, затем запуск со стартовой частоты</b> Сначала будет активировано торможение постоянным током, а затем запуск с частоты F1.01 аналогично как и для предыдущего параметра. Усилие торможения может быть задано параметром F1.03, а время торможения - F1.04.			
	Запуск с частоты F1.01 рекомендуется для большинства случаев. Начало запуска с торможения используется в приводах с очень низкой инерцией, где мы можем справиться с неконтролируемым вращением безколлекторного двигателя.			
F1.01	<b>Начальная (стартовая) частота</b> Частота выходного напряжения, с которого запускается двигатель.  Диапазон уставок <b>od 0.00 do 10.00 Hz</b> .	0.01 Hz	0.00	No
F1.02	<b>Время работы с начальной частотой</b> Время с момента запуска двигателя, в течение которого поддерживается стартовая частота F1.01 (рисунок 28). Диапазон настройки от 0,0 до 20,0 с.	0.1s	0.0	No

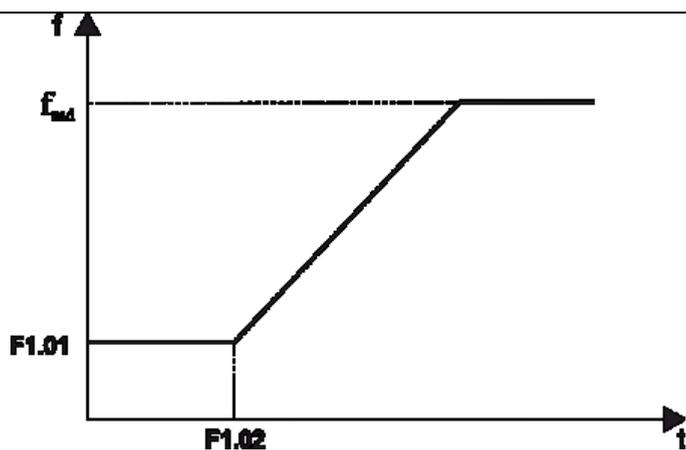
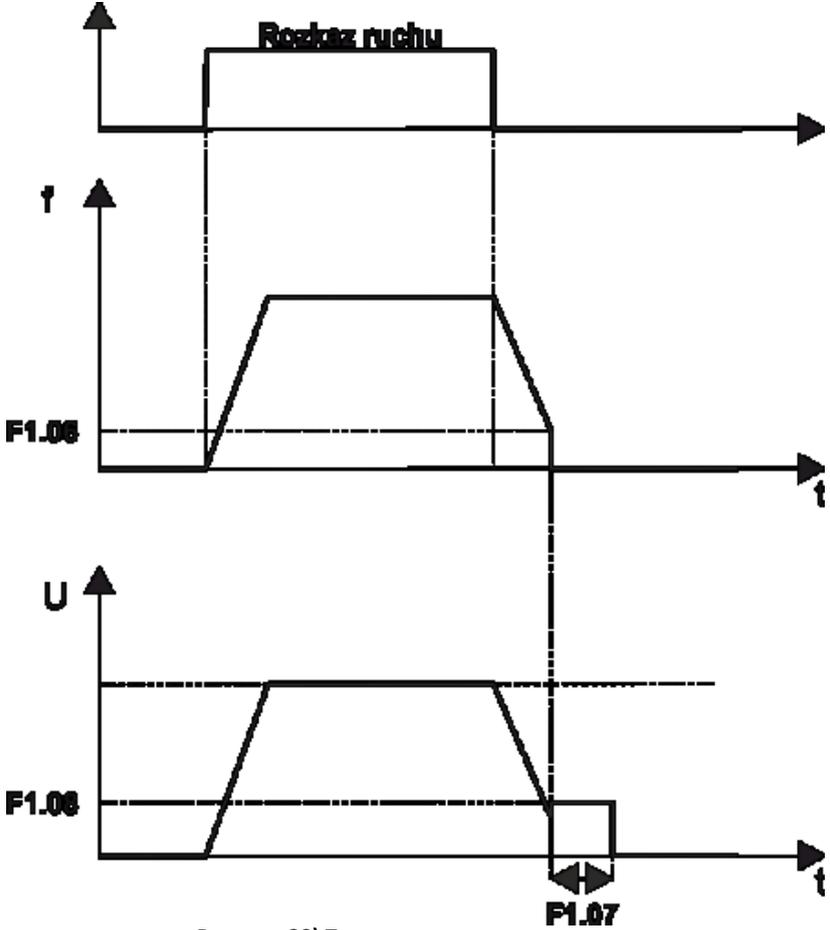


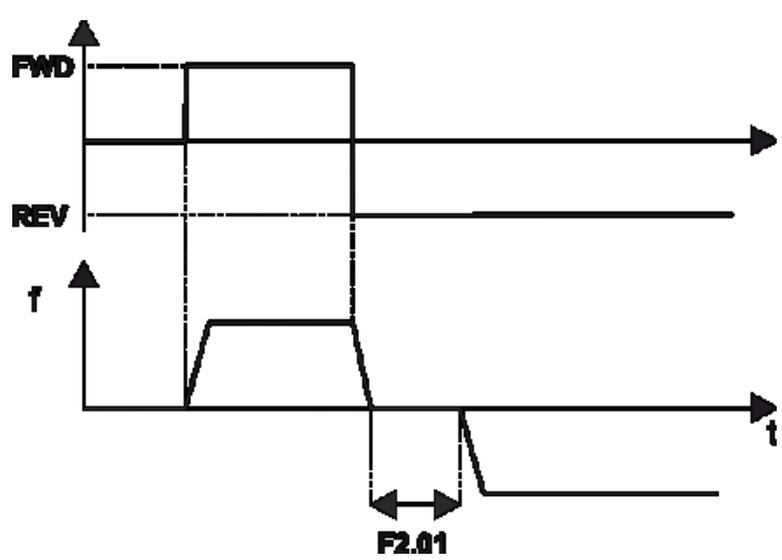
Рисунок 28) Запуск двигателя с начальной (стартовой) частоты

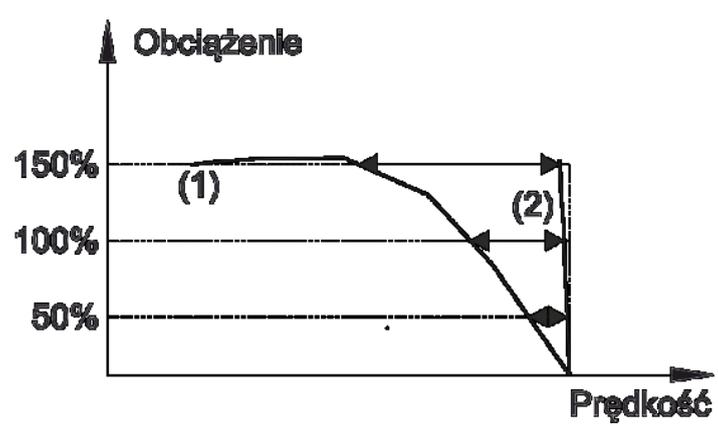
<p><b>F1.03</b></p>	<p><b>Торможение постоянным током ниже заданной частоты</b>                  Если выходная частота опускается ниже установленного значения, заданного в параметре F3.29, то торможение постоянным током начнется со значения, сохраненного в этом параметре, и времени торможения, определенного в параметре F1.04.                   Диапазон настроек параметров от 0 до 15% от номинального напряжения</p>	<p>1%</p>	<p>0</p>	<p>No</p>						
<p><b>F1.04</b></p>	<p><b>Время торможения постоянным током ниже заданной частоты</b>                  Время торможения постоянным током в случае, если частота падает ниже значения, указанного в параметре F3.29. По истечении установленного времени тормоз отключается, но инвертор остается во включенном состоянии.                   Торможение прерывается, если выходная частота увеличивается выше значения, указанного в параметре F3.29, или указывается команда изменения направления вращения двигателя.                   Диапазон настройки от 0,0 до 20,0 с.</p>	<p>0.1s</p>	<p>0</p>	<p>No</p>						
<p><b>F1.05</b></p>	<p><b>Способ остановки двигателя</b>                  Параметр, определяющий, как двигатель будет остановлен после удаления команды движения.</p> <table border="1" data-bbox="212 1384 1150 1919"> <tr> <td data-bbox="212 1384 284 1529"> <p>0</p> </td> <td data-bbox="284 1384 1150 1529"> <p><b>Замедление до полной остановки привода</b>                      После снятия команды движения двигатель затормаживается в соответствии с установленным временем торможения. Когда торможение закончено, питание двигателя отключается.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="212 1529 284 1675"> <p>1</p> </td> <td data-bbox="284 1529 1150 1675"> <p><b>Свободный ход двигателя</b>                      Когда снимается команда движения, выходное напряжение отключается от выхода преобразователя, а двигатель без питания отключается свободным ходом.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="212 1675 284 1919"> <p>2</p> </td> <td data-bbox="284 1675 1150 1919"> <p><b>Замедление + торможение постоянным током</b>                      После снятия команды движения двигатель замедляется контролируемым образом в соответствии с текущим временем торможения. В тот момент, когда частота падает ниже значения F1.06, включается тормоз с силой торможения F1.08. Через время F1.07 тормоз будет отключен, и питание будет отключено от выхода преобразователя.</p> </td> </tr> </table>	<p>0</p>	<p><b>Замедление до полной остановки привода</b>                      После снятия команды движения двигатель затормаживается в соответствии с установленным временем торможения. Когда торможение закончено, питание двигателя отключается.</p>	<p>1</p>	<p><b>Свободный ход двигателя</b>                      Когда снимается команда движения, выходное напряжение отключается от выхода преобразователя, а двигатель без питания отключается свободным ходом.</p>	<p>2</p>	<p><b>Замедление + торможение постоянным током</b>                      После снятия команды движения двигатель замедляется контролируемым образом в соответствии с текущим временем торможения. В тот момент, когда частота падает ниже значения F1.06, включается тормоз с силой торможения F1.08. Через время F1.07 тормоз будет отключен, и питание будет отключено от выхода преобразователя.</p>	<p>-</p>	<p>0</p>	<p>No</p>
<p>0</p>	<p><b>Замедление до полной остановки привода</b>                      После снятия команды движения двигатель затормаживается в соответствии с установленным временем торможения. Когда торможение закончено, питание двигателя отключается.</p>									
<p>1</p>	<p><b>Свободный ход двигателя</b>                      Когда снимается команда движения, выходное напряжение отключается от выхода преобразователя, а двигатель без питания отключается свободным ходом.</p>									
<p>2</p>	<p><b>Замедление + торможение постоянным током</b>                      После снятия команды движения двигатель замедляется контролируемым образом в соответствии с текущим временем торможения. В тот момент, когда частота падает ниже значения F1.06, включается тормоз с силой торможения F1.08. Через время F1.07 тормоз будет отключен, и питание будет отключено от выхода преобразователя.</p>									

		<p>Первый метод остановки (F1.05 = 0) рекомендуется для типовых систем привода, в которых момент инерции груза не слишком велик. Его преимущество в полном контроле торможения и остановки двигателя.</p> <p>Второй способ (F1.05 = 1) должен использоваться для приводов с большим моментом инерции (например, мощные вентиляторы). Свободный ход двигателя предотвращает передачу избыточной энергии от торможения к инвертору и, таким образом, предотвращает ее аварийное отключение.</p> <p>Третье решение (F1.05 = 2) может, в свою очередь, использоваться в случаях нагрузки с очень малым моментом инерции. В этом случае, после завершения типового торможения, может случиться ситуация, когда двигатель начинает вращаться, часто в направлении, противоположном первоначальному направлению вращения.</p>			
<p><b>F1.06</b></p>		<p><b>Начало торможения постоянным током</b>                  Если параметр F1.05 = 2, то начало торможения постоянным током указывает частоту, с которой начнется торможение постоянным током.</p> <p>Диапазон настройки от <b>0,00 до 15,00 Гц.</b></p>	<p>0.01 Hz</p>	<p>0.00</p>	<p>No</p>
<p><b>F1.07</b></p>		<p><b>Время поддержания торможения</b>                  Время, в течение которого на обмотку двигателя подается постоянное напряжение торможения.</p> <p>Диапазон настройки от <b>0.0 до 20.0s</b></p>	<p>0.1s</p>	<p>0</p>	<p>No</p>

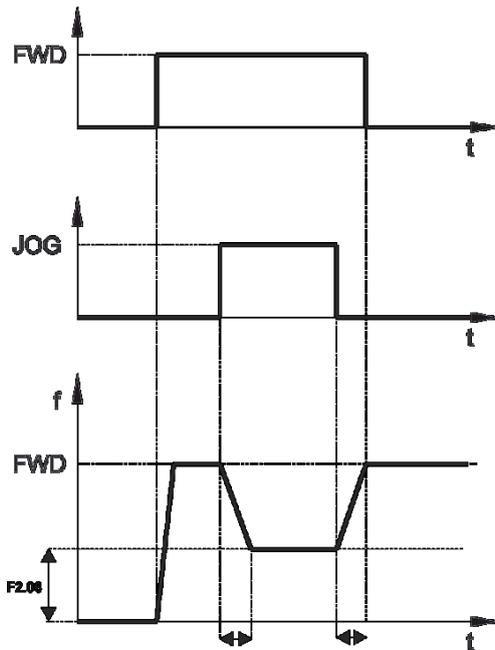
<p>F1.08</p>	<p><b>Напряжение торможения DC</b>          Значение напряжения торможения (относительно номинального напряжения двигателя). Диапазон уставки от 0 до 15%.          Внимание: чрезмерно высокое напряжение торможения и/или длительный время поддержания торможения могут привести к чрезмерному повышению температуры обмотки двигателя.</p>  <p>Рисунок 29) Торможение двигателя постоянным током</p>	<p>1%</p>	<p>0</p>	<p>No</p>
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	----------	-----------

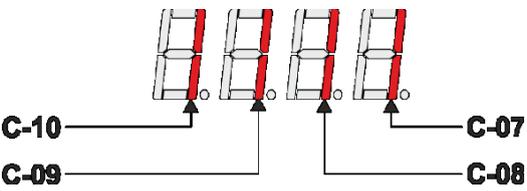
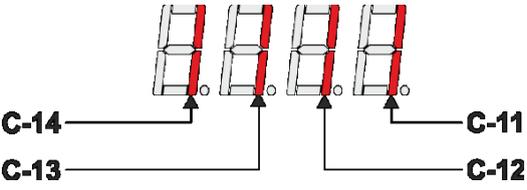
## F2 – Вспомогательные функции

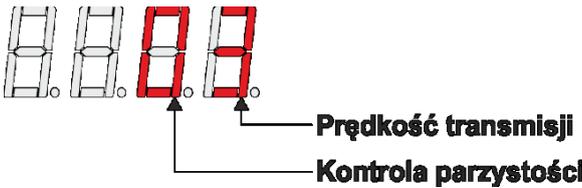
Код	Описание и параметры	Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений				
F2.00	<p><b>Постоянная времени аналогового фильтра</b></p> <p>Время фильтрации аналогового входного сигнала. Более длительное время фильтрации исключает искажения, которые возникают особенно при использовании длинных кабелей управления. С другой стороны, длительное время фильтрации задерживает реакцию инвертора на изменение частоты.</p> <p>Внимание: постоянная времени аналогового фильтра должна иметь значение выше, чем время дискретизации аналогового входа F3.11.</p> <p>Диапазон настройки от 0,00 до 30,00 с.</p>	0.01s	0.20	No				
F2.01	<p><b>Задержка между изменением направления вращения</b></p> <p>В случае изменения направления вращения двигателя, допустима дополнительная задержка между работой в одном и другом направлениях. Эта задержка особенно рекомендуется в случае быстрого изменения направления (короткое время разгона и торможения).</p>  <p>Рисунок 30) Задержка между изменением направления вращения</p> <p>Диапазон настройки от 0.0 до 3600.0s</p>	0.1s	0.1	No				
F2.02	<p><b>Режим энергосбережения</b></p> <p>В некоторых случаях можно снизить потребление энергии за счет снижения выходного напряжения, когда нагрузка невелика. Эффекты особенно заметны в случае долговременной работы при постоянной частоте вращения двигателя</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">0</td> <td>Выключено</td> </tr> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">1</td> <td>Включено</td> </tr> </table>	0	Выключено	1	Включено	-	0	Yes
0	Выключено							
1	Включено							

<p><b>F2.03</b></p>	<p><b>Контроль выходного напряжения AVR</b>                  Стабилизация выходного напряжения позволяет добиться постоянного напряжения на выходе инвертора также в случае колебаний питающего напряжения.</p> <p>Внимание: Система AVR не может использоваться для повышения выходного напряжения выше напряжения питания.</p> <table border="1" data-bbox="212 392 1150 504"> <tr> <td>0</td> <td>Выключено</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Включено (в течение всего рабочего цикла)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Включено (кроме торможения)</td> </tr> </table> <p>Если функция AVR включена во время всего рабочего цикла (F2.03 = 1), и одновременно устанавливается короткое время торможения, это может привести к тому, что фактическое время торможения будет увеличено. Это связано с тем, что двигатель в момент торможения вызывает увеличение выходного напряжения. Инвертор пытается ограничить этот рост, снижая интенсивность торможения.</p>	0	Выключено	1	Включено (в течение всего рабочего цикла)	2	Включено (кроме торможения)	-	0	Yes
0	Выключено									
1	Включено (в течение всего рабочего цикла)									
2	Включено (кроме торможения)									
<p><b>F2.04</b></p>	<p><b>Компенсация скольжения</b>                  Эта функция позволяет компенсировать скольжение в однофазных двигателях. В этом случае, наряду с увеличением нагрузки, частота выходного напряжения увеличивается, чтобы компенсировать падение скорости в результате скольжения.</p> <p>Диапазон настроек от <b>0.00 до 150 %</b>.</p>  <p>Рисунок 31) Зависимость скольжения от скорости в функции нагрузки. (1) пробег без компенсации скольжения. (2) – с компенсацией скольжения</p>	1%	0	Yes						

<p><b>F2.05</b></p>	<p><b>Частота переключения</b>                  Частота переключения определяет частоту, с которой происходят переключения выходных силовых транзисторов, и в то же время скорость, с которой формируется выходная волна ШИМ питающая привод, подключенный к выходу инвертора. Выбор правильной частоты переключения оказывает очень значительное влияние на правильную работу привода и уровень электромагнитных помех, испускаемых инвертором.</p> <p>Если частота коммутации высокая, то лучше воспроизводится синусоида напряжения, питающего двигатель, который через это работает лучше (особенно для низких частот) и тише. Однако высокая частота создает гораздо большие электромагнитные помехи. Потеря мощности внутри инвертора также выше, что приводит к значительно более высокой теплоотдаче и может даже повредить инвертор при высокой выходной нагрузке. Дополнительной проблемой может быть также утечка тока на проводах между преобразователем и двигателем, а также между обмотками двигателя и его корпусом. Это, в свою очередь, может привести к работе дифференциальной защиты по току, встроенной в инвертор.</p> <p>Примерный список функций привода для разных частот переключения представлен в таблице ниже:</p> <table border="1" data-bbox="331 925 1027 1373"> <thead> <tr> <th>Частота переключения</th> <th>Низкая</th> <th>Высокая</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Шум двигателя</td> <td>Сильный</td> <td>Слабый</td> </tr> <tr> <td>Воспроизведение синусоидального тока</td> <td>Плохо</td> <td>Хорошо</td> </tr> <tr> <td>Температура двигателя</td> <td>Высокая</td> <td>Низкая</td> </tr> <tr> <td>Температура инвертора</td> <td>Низкая</td> <td>Высокая</td> </tr> <tr> <td>Утечка тока</td> <td>Слабая</td> <td>Сильная</td> </tr> <tr> <td>Помехи (сетевые и EMC)</td> <td>Слабые</td> <td>Сильные</td> </tr> </tbody> </table> <p>Диапазон настройки от <b>2.0 до 15.0 kHz</b>.</p> <p>Внимание: Максимальная частота переключения зависит от размера инвертора:</p> <table border="1" data-bbox="225 1585 1137 1798"> <thead> <tr> <th></th> <th>По умолчанию [kHz]</th> <th>Максимальная [kHz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FA-1f004</td> <td>2.0</td> <td>15.0</td> </tr> <tr> <td>FA-1f007</td> <td>2.0</td> <td>14.0</td> </tr> <tr> <td>FA-1f015</td> <td>2.0</td> <td>13.0</td> </tr> <tr> <td>FA-1f022</td> <td>2.0</td> <td>12.0</td> </tr> </tbody> </table>	Частота переключения	Низкая	Высокая	Шум двигателя	Сильный	Слабый	Воспроизведение синусоидального тока	Плохо	Хорошо	Температура двигателя	Высокая	Низкая	Температура инвертора	Низкая	Высокая	Утечка тока	Слабая	Сильная	Помехи (сетевые и EMC)	Слабые	Сильные		По умолчанию [kHz]	Максимальная [kHz]	FA-1f004	2.0	15.0	FA-1f007	2.0	14.0	FA-1f015	2.0	13.0	FA-1f022	2.0	12.0			
Частота переключения	Низкая	Высокая																																						
Шум двигателя	Сильный	Слабый																																						
Воспроизведение синусоидального тока	Плохо	Хорошо																																						
Температура двигателя	Высокая	Низкая																																						
Температура инвертора	Низкая	Высокая																																						
Утечка тока	Слабая	Сильная																																						
Помехи (сетевые и EMC)	Слабые	Сильные																																						
	По умолчанию [kHz]	Максимальная [kHz]																																						
FA-1f004	2.0	15.0																																						
FA-1f007	2.0	14.0																																						
FA-1f015	2.0	13.0																																						
FA-1f022	2.0	12.0																																						
<p><b>F2.06</b></p>	<p><b>Частота работы JOG</b>                  Частота тестового прогона JOG.</p> <p>Диапазон настройки от <b>0.10 до 50.00 Hz</b>.</p> <p>Внимание: Работа в режиме JOG имеет приоритет над классической командой работы (Рисунок 32)</p>	<p>0.01 Hz</p>	<p>5.00</p>	<p>No</p>																																				

F2.07	<p><b>JOG – Время разгона</b>                  Время разгона двигателя после входа в режим JOG</p> <p>Диапазон настройки от <b>0.1 до 60.0s</b></p>	0.1s	20.0	No																														
F2.08	<p><b>JOG – Время торможения</b>                  Время торможения двигателя после выхода из режима JOG</p> <p>Диапазон настройки от <b>0.1 до 60.0s</b></p>  <p>Рисунок 32) Работа в режиме JOG</p>	0.1s	20.0	No																														
F2.09	<p><b>Связывание источников частоты</b>                  Одновременно можно управлять скоростью инвертора с двух разных источников, при чем дополнительно выполняется арифметическая операция между ними (например, результирующая скорость может быть разностью сигналов от двух источников).</p> <table border="1" data-bbox="215 1355 1145 1948"> <tr><td>0</td><td>VCI + CCI</td></tr> <tr><td>1</td><td>VCI – CCI</td></tr> <tr><td>6</td><td>Импульсный вход + CCI</td></tr> <tr><td>7</td><td>Импульсный вход - CCI</td></tr> <tr><td>13</td><td>Ненулевое значение входа VCI или CCI управляет выходом (приоритет для VCI)</td></tr> <tr><td>15</td><td>RS485 + CCI</td></tr> <tr><td>16</td><td>RS485 – CCI</td></tr> <tr><td>17</td><td>RS485 + VCI</td></tr> <tr><td>18</td><td>RS485 – VCI</td></tr> <tr><td>19</td><td>RS485 + потенциометр на панели управления</td></tr> <tr><td>20</td><td>RS485 – потенциометр на панели управления</td></tr> <tr><td>21</td><td>VCI + потенциометр на панели управления</td></tr> <tr><td>22</td><td>VCI – потенциометр на панели управления</td></tr> <tr><td>23</td><td>CCI + потенциометр на панели управления</td></tr> <tr><td>24</td><td>CCI – потенциометр на панели управления</td></tr> </table>	0	VCI + CCI	1	VCI – CCI	6	Импульсный вход + CCI	7	Импульсный вход - CCI	13	Ненулевое значение входа VCI или CCI управляет выходом (приоритет для VCI)	15	RS485 + CCI	16	RS485 – CCI	17	RS485 + VCI	18	RS485 – VCI	19	RS485 + потенциометр на панели управления	20	RS485 – потенциометр на панели управления	21	VCI + потенциометр на панели управления	22	VCI – потенциометр на панели управления	23	CCI + потенциометр на панели управления	24	CCI – потенциометр на панели управления	-	0	Yes
0	VCI + CCI																																	
1	VCI – CCI																																	
6	Импульсный вход + CCI																																	
7	Импульсный вход - CCI																																	
13	Ненулевое значение входа VCI или CCI управляет выходом (приоритет для VCI)																																	
15	RS485 + CCI																																	
16	RS485 – CCI																																	
17	RS485 + VCI																																	
18	RS485 – VCI																																	
19	RS485 + потенциометр на панели управления																																	
20	RS485 – потенциометр на панели управления																																	
21	VCI + потенциометр на панели управления																																	
22	VCI – потенциометр на панели управления																																	
23	CCI + потенциометр на панели управления																																	
24	CCI – потенциометр на панели управления																																	
F2.10	Резерв																																	

	<p><b>Мониторинг состояния – часть 1</b>                  Параметры <b>F2.11</b> и <b>F2.12</b> позволяют решить, какие параметры будут отображаться на мониторе состояния, вызванном нажатием клавиши SHIFT. Можно отключить отображение параметров, которые не нужны с точки зрения пользователя и, таким образом, упростить контроль состояния инвертора.</p> 			
<p><b>F2.11</b></p>	<p><b>Первая цифра</b>  <b>C-07</b>- Текущее время работы :                  0) Не отображать                  1) Отображать</p> <p><b>Вторая цифра</b>  <b>C-08</b> – Общее время работы                  0) Не отображать                  1) Отображать</p> <p><b>Третья цифра</b>  <b>C-09</b> – Состояние цифровых входов                  0) Не отображать                  1) Отображать</p> <p><b>Четвертая цифра</b>  <b>C-10</b> – Состояние цифровых выходов                  0) Не отображать                  1) Отображать</p>			
<p><b>F2.12</b></p>	<p><b>Мониторинг состояния – часть 2</b></p>  <p><b>Первая цифра</b>  <b>C-11</b>- Состояние аналогового входа VCI :                  0) Не отображать                  1) Отображать</p> <p><b>Вторая цифра</b>                  Резерв</p> <p><b>Третья цифра</b>  <b>C-12</b> – Состояние аналогового входа CCI                  0) Не отображать                  1) Отображать</p> <p><b>Четвертая цифра</b>  <b>C-14</b> – Состояние импульсного входа                  0) Не отображать                  1) Отображать</p>	<p>-</p>	<p>1111</p>	<p>No</p>
	<p><b>Контроль параметров</b></p>			

<b>F2.13</b>	--1	<p><b>Первая цифра</b> Блокировать редактирование настроек инвертора. Обеспечивает базовую защиту от нежелательного изменения конфигурации.</p> <p>0) Разрешено редактирование всех параметров. 1) Кроме параметра <b>F2.13</b> редактирование всех параметров запрещено 2) Кроме параметра <b>F0.01</b> и <b>F2.13</b> редактирование всех параметров запрещено.</p>	-	000	Yes
	-2-	<p><b>Вторая цифра</b> Установка и подтверждение 1 на второй цифре параметра F2.13 стирают все настройки инвертора и восстанавливают конфигурацию по умолчанию.</p> <p>0) Нет действий 1) Восстановление конфигурации инвертора по умолчанию.</p>			
		 <p>В случае неправильной работы или неожиданных действий инвертора сначала восстановите конфигурацию по умолчанию, а затем снова настройте инвертор.</p>			
	3--	<p><b>Третья цифра</b> Возможность заблокирования или ограничения доступа к кнопкам, находящимся на панели управления инвертора.</p> <p>0) Нет блокировки 1) Кроме кнопки <b>STOP</b> все кнопки заблокированы 2) Кроме кнопок <b>STOP</b>, <b>ВВЕРХ</b> и <b>ВНИЗ</b> все кнопки заблокированы 3) Кроме кнопок <b>RUN</b> и <b>STOP</b> все кнопки заблокированы 4) Кроме кнопок <b>STOP</b> и <b>SHIFT</b> все кнопки заблокированы</p>			
<b>F2.14</b>	<p><b>Параметры связи</b> Настройка параметров подключения через шину RS-485</p> 		-	03	Yes
	--1	<p><b>Первая цифра</b> Скорость связи</p> <p>0) 1200 bit/s 1) 2400 bit/s 2) 4800 bit/s 3) 9600 bit/s 4) 19200 bit/s 5) 38400 bit/s</p>			
	-2-	<p><b>Вторая цифра</b> Контроль четности</p> <p>0) NONE 1) EVEN 2) ODD</p>			

<b>F2.15</b>	<p><b>Адрес сетевой</b> Адрес, идентифицирующий преобразователь в сети Modbus RTU.</p> <p>Диапазон настройки от <b>0 до 127 (broadcast)</b></p> <p>Внимание: Если адрес установлен на 127 (широковещательный), инвертор работает в режиме, когда он получает команды, поступающие через RS-485, но не отправляет никаких подтверждений или ответов.</p>	-	1	Yes
<b>F2.16</b>	<p><b>Задержка сигнала при отсутствии связи</b> Если преобразователь настроен для работы в сети RS485, можно настроить аварийный сигнал, который блокирует инвертор в случае, если команды не будут получены через RS485 в течение определенного периода времени.</p> <p>Диапазон настроек от <b>0.0 до 1000.0s</b></p> <p>Внимание: Значение 0 означает отключенный контроль связи и отсутствие сигнала тревожного, если связь прерывается.</p>	0.1s	0	Yes
<b>F2.17</b>	<p><b>Задержка ответа</b> Это время между получением команды, отправленной через интерфейс RS485, и до момента отправки ответа.</p>	1ms	5ms	Yes
<b>F2.18</b>	<p><b>Время разгона 2</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.19</b>	<p><b>Время торможения 2</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.20</b>	<p><b>Время разгона 3</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.21</b>	<p><b>Время торможения 3</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.22</b>	<p><b>Время разгона 4</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.23</b>	<p><b>Время торможения 4</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.24</b>	<p><b>Время разгона 5</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.25</b>	<p><b>Время торможения 5</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.26</b>	<p><b>Время разгона 6</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.27</b>	<p><b>Время торможения 6</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.28</b>	<p><b>Время разгона 7</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No
<b>F2.29</b>	<p><b>Время торможения 7</b> Диапазон настройки от <b>0.1 до 6000.0</b></p>	0.1s	20.0	No

Инвертор позволяет определить до 7 различных пар времени разгона и торможения. По умолчанию используется пара **Время разгона 1** и **Время торможения 1** (параметры F0.08 и F0.09). Переключение на другую пару времен происходит с помощью сигналов, подаваемых на клеммную колодку (функции цифрового входа, установленные через параметры F5.00 - F5.05, коды функций 7-9. Дополнительная информация в разделе, посвященном группе параметров F5). Различные времена разгона / торможения могут также использоваться в режиме PLC (подробнее в разделе, посвященном группе параметров F4).

Внимание: Единица времени разгона / торможения (секунда или минута 0 устанавливается в параметре F0.07 и применяется ко всем семи временным парам).

<b>F2.30</b>	<b>Скорость - Уровень 1</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	5.00	No
<b>F2.31</b>	<b>Скорость - Уровень 2</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	10.00	No
<b>F2.32</b>	<b>Скорость - Уровень 3</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	20.00	No
<b>F2.33</b>	<b>Скорость - Уровень 4</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	30.00	No
<b>F2.34</b>	<b>Скорость - Уровень 5</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	40.00	No
<b>F2.35</b>	<b>Скорость - Уровень 6</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	45.00	No
<b>F2.36</b>	<b>Скорость - Уровень 7</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	50.00	No
<b>F2.37</b>	<b>Скорость - Уровень 8</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	5.00	No
<b>F2.38</b>	<b>Скорость - Уровень 9</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	10.00	No
<b>F2.39</b>	<b>Скорость - Уровень 10</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	20.00	No
<b>F2.40</b>	<b>Скорость - Уровень 11</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	30.00	No
<b>F2.41</b>	<b>Скорость - Уровень 12</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	40.00	No
<b>F2.42</b>	<b>Скорость - Уровень 13</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	45.00	No
<b>F2.43</b>	<b>Скорость - Уровень 14</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	50.00	No
<b>F2.44</b>	<b>Скорость - Уровень 15</b> Диапазон настройки: минимальная частота – максимальная частота	0.01Hz	50.00	No

Уровни скорости позволяют устанавливать различные значения скорости с помощью комбинации сигналов, передаваемых на цифровые входы X1-X5 (функции цифровых входов устанавливаются через параметры F5.00 - F5.05, функциональные коды 1-4). Дополнительная информация в разделе группы параметров F5).

<b>F2.45</b>	<b>Частота запрещена 1 – центр зоны</b> Диапазон настройки от <b>0.00 до 400.00 Hz</b>	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.46</b>	<b>Частота запрещена 1 – гистерезис</b> Диапазон настройки от <b>0.00 до 30.00 Hz</b>	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.47</b>	<b>Частота запрещена 2 – центр зоны</b> Диапазон настройки от <b>0.00 до 400.00 Hz</b>	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.48</b>	<b>Частота запрещена 2 – гистерезис</b> Диапазон настройки от <b>0.00 до 30.00 Hz</b>	0.01Hz	0.00	Yes
<b>F2.49</b>	<b>Частота запрещена 3 – центр зоны</b> Диапазон настройки от <b>0.00 до 400.00 Hz</b>	0.01Hz	0.00	Yes

<b>F2.50</b>	<b>Частота запрещена 3– гистерезис</b> Диапазон настройки от <b>0.00 до 30.00 Hz</b>	0.01Hz	0.00	Yes
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	--------	------	-----

Параметры F2.45 - F2.50 позволяют определить до трех зон запрещенной частоты. Для каждого из них определяется частота центра зоны и ширина зоны. Инвертор во время разгона и торможения будет обходить запрещенные зоны (диаграмма, показанная на рисунке 33), благодаря чему, например, можно избежать резонансных частот машины.

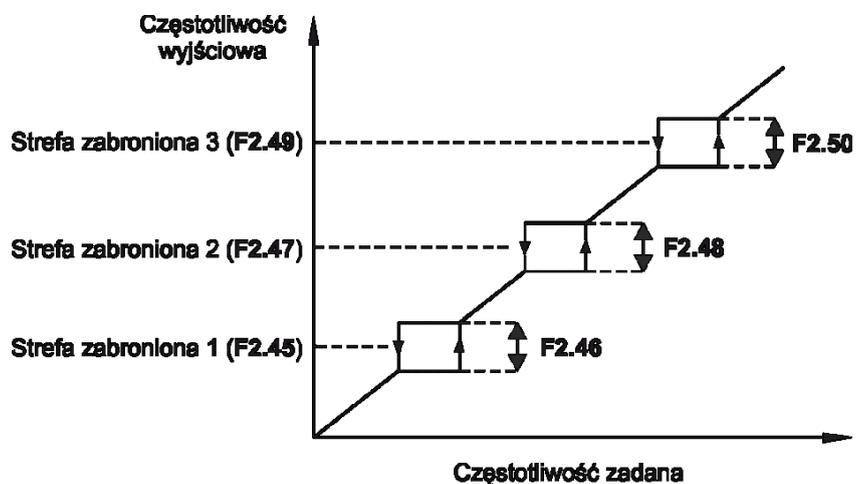


Рисунок 33) Исключение нежелательных частот

<b>F2.51</b>	<b>Установленное время работы</b> Параметр, используемый для сигнализации о том, что инвертор выполнил указанное рабочее время. Если общее время работы (параметр F2.52) превышает значение, установленное в F2.51, это состояние может сигнализироваться на цифровом выходе ОС (требуемая настройка режима работы вывода ОС -> F5.10 = 19).  Диапазон настройки от <b>0 до 65535 часов</b>	1h	0	No
<b>F2.52</b>	<b>Общее время работы машины</b> Время работы инвертора, отсчитываемое с момента производства Диапазон настройки от <b>0 до 65535 часов</b>	1h	0	No
<b>F2.53</b>	Резерв			

### F3 – ПИД-регулятор

Встроенный ПИД-регулятор позволяет строить закрытые системы автоматического управления, например, для управления давлением воды в насосной системе. Примерная схема такого решения показана на рисунке 34. В типовом решении используется заданное значение, которое устанавливается через фиксированный параметр или через аналоговый вход. Второй аналоговый вход предназначен для измерения выходного значения (например, давления воды). Основываясь на разности между заданным значением и фактическим ПИД-регулятор решает изменить скорость двигателя таким образом, чтобы устранить эту разницу.

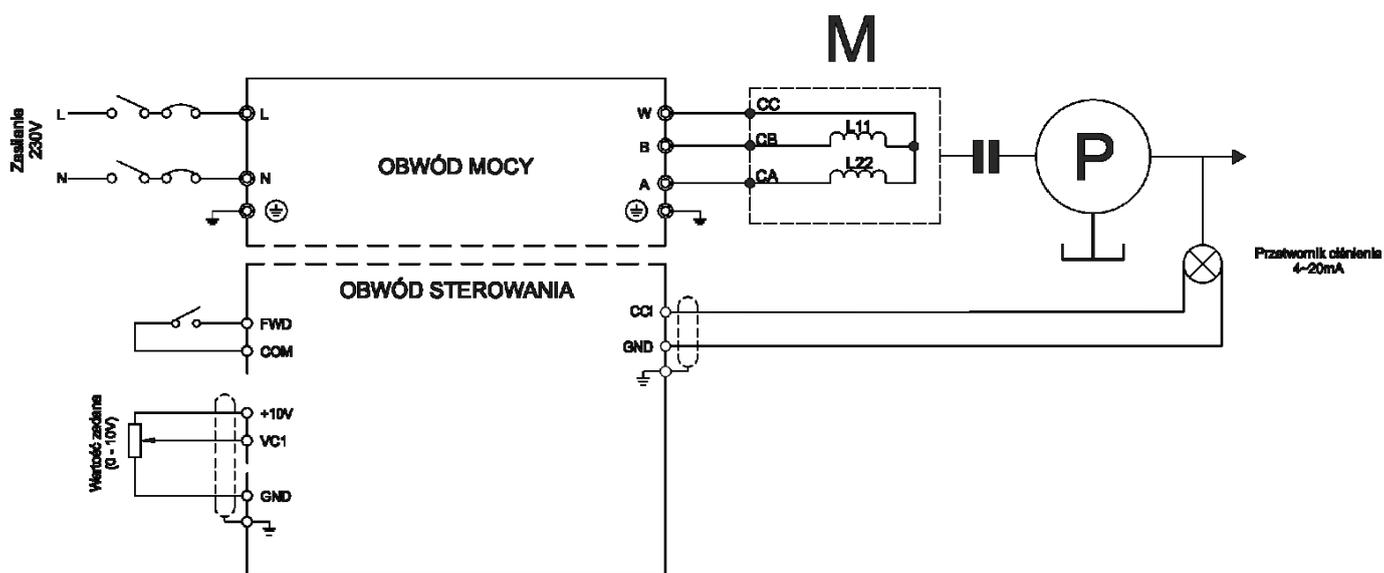


Рисунок 34) Система регулирования давления воды

Структура ПИД-регулятора вместе с необходимыми параметрами конфигурации показана на рисунке 35

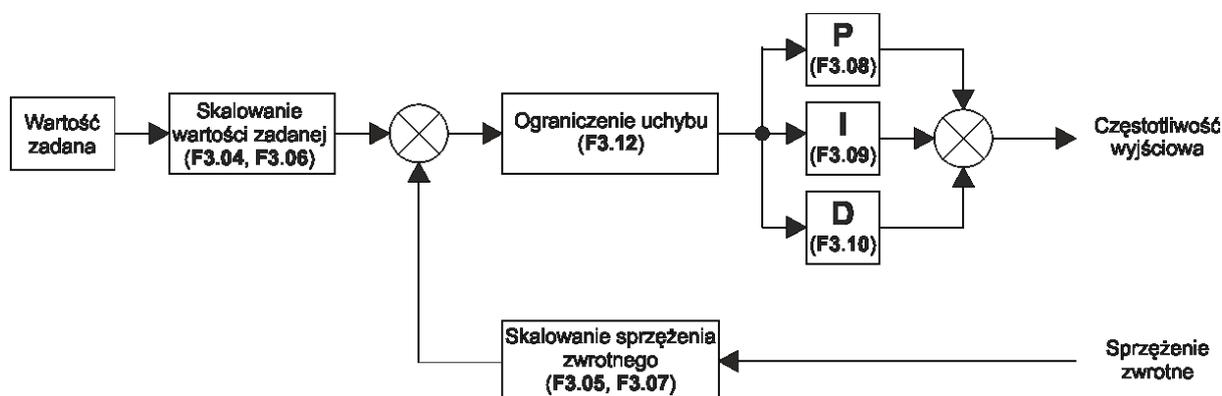


Рисунок 35) Структура ПИД-регулятора

Порядок действий при использовании ПИД-регулятора выглядит следующим образом:

- 1) Выбор источника, из которого будет установлено заданное значение (F3.01), и вход, на который будет возвращен сигнал обратной связи (F3.02).

- 2) Настройка характеристики зависимости между заданным значением и сигналом обратной связи (**F3.04 – F3.07**).
- 3) Настройка поведения системы в начальном момент процесса регулирования (**F3.14 – F3.15**).
- 4) Начальная конфигурация ПИД параметров (**F3.08 – F3.11**).
- 5) Включение регулятора (**F3.00**).
- 6) Подстройка ПИД-параметров на рабочей системе (**F3.08 – F3.13, F3.16 - F3.19**).

Код	Описание и Параметр	Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
<b>F3.00</b>	<b>ПИД-регулятор с обратной связью</b> Параметр, включающий / отключающий работу ПИД-регулятора	-	0	Yes
	0   <b>Регулятор выключен</b>			
	1   <b>Регулятор включен</b>			
<b>F3.01</b>	<b>Заданное значение</b> Параметр определяет источник, с которого будет введено заданное значение	-	1	No
	0   Параметр <b>F3.03</b>			
	2   Аналоговый вход <b>VCI</b>			
	3   Аналоговый вход <b>CCI</b>			
<b>F3.02</b>	<b>Обратная связь</b> Параметр, определяющий вход, к которому будет подключен сигнал обратной связи.	-	1	No
	0   Аналоговый вход <b>VCI</b>			
	1   Аналоговый вход <b>CCI</b>			
	2   Сумма <b>VCI + CCI</b>			
	3   Разница <b>VCI - CCI</b>			
	4   Наименьшее из значений { <b>VCI, CCI</b> }			
	5   Наибольшее из значений { <b>VCI, CCI</b> }			
6   Импульсный вход				
<b>F3.03</b>	<b>Установленный уровень</b> Уставка для ПИД-регулятора в случае, когда в качестве источника уставки установлен параметр инвертора ( <b>F3.01 = 0</b> ).  Диапазон настройки от 0.00 до 10.00V	0.01V	0	No
<b>F3.04</b>	Обратная связь - $X_{min}$	0.1%	0	No
<b>F3.05</b>	Обратная связь - $Y_{min}$			
<b>F3.06</b>	Обратная связь - $X_{max}$			
<b>F3.07</b>	Обратная связь - $Y_{max}$			
Параметры F3.04 - F3.07 определяют взаимосвязь между установленным сигналом и сигналом обратной связи. Регулятор инвертора будет стремиться компенсировать разницу между уставкой и выходным значением, поэтому правильное программирование этой характеристики имеет ключевое значение для правильной работы регулятора.				

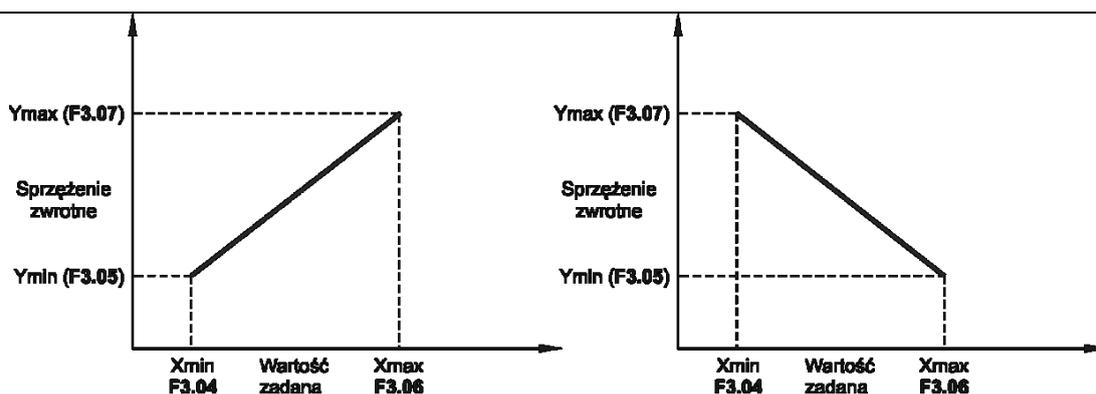


Рисунок 36) Пример зависимости между установленным значением и обратной связью

<p><b>F3.08</b></p>	<p><b>Коэффициент усиления <math>K_p</math></b>                  Коэффициент усиления пропорциональной части регулятора. Чем выше значение <math>K_p</math>, тем быстрее время реакции регулятора. С другой стороны, большое значение <math>K_p</math> может привести к большим повторным настройкам выходного сигнала.                   Внимание: Сам пропорциональный регулятор не в состоянии компенсировать до нуля значение ошибки между уставкой и сигналом обратной связи.                   Диапазон настроек от <b>0.000 до 9.999</b>.</p>	<p>0.001</p>	<p>0.050</p>	<p>No</p>
<p><b>F3.09</b></p>	<p><b>Коэффициент усиления <math>T_i</math></b>                  Если есть ошибка управления, работа интегральной части будет постепенно увеличиваться, что позволяет компенсировать ошибку до нуля. Чем выше значение <math>T_i</math>, тем быстрее регулятор реагирует на ошибку, но в крайних случаях это может привести к значительным перерегулированиам и возникновению больших колебаний выходной мощности.                   Диапазон настройки от <b>0.000 до 9.999</b>.</p>	<p>0.001</p>	<p>0.050</p>	<p>No</p>
<p><b>F3.10</b></p>	<p><b>Коэффициент усиления <math>T_d</math></b>                  Дифференциальная часть регулятора действует при изменении значения ошибки. Это может быть использовано, например, для ускорения работы системы в случае изменения шага в заданной точке. В свою очередь, это привносит риск нарушений заданного значения или обратной связи, которые могут быть быстро перенесены на выходную скорость.                   Диапазон настройки от <b>0.000 до 9.999</b>.</p>	<p>0.001</p>	<p>0.050</p>	<p>No</p>
<p><b>F3.11</b></p>	<p><b>Время выборки</b>                  Время выборки - это диапазон времени, в течение которого измеряются заданное значение и обратная связь. На основе этого и заданных параметров регулятора устанавливается новое значение выходного сигнала. Это означает, что чем дольше время выборки, тем медленнее реакция двигателя.</p>	<p>0.01s</p>	<p>0.1</p>	<p>No</p>
<p><b>F3.12</b></p>	<p><b>Зона нечувствительности</b>                  Зона нечувствительности позволяет исключить изменения скорости вращения, в случае, если ошибка регулирования меньше заданного значения зоны нечувствительности (Рис. 37).                   Диапазон настроек от <b>0.0 до 20.0%</b>.</p>	<p>0.1%</p>	<p>2.0</p>	<p>No</p>

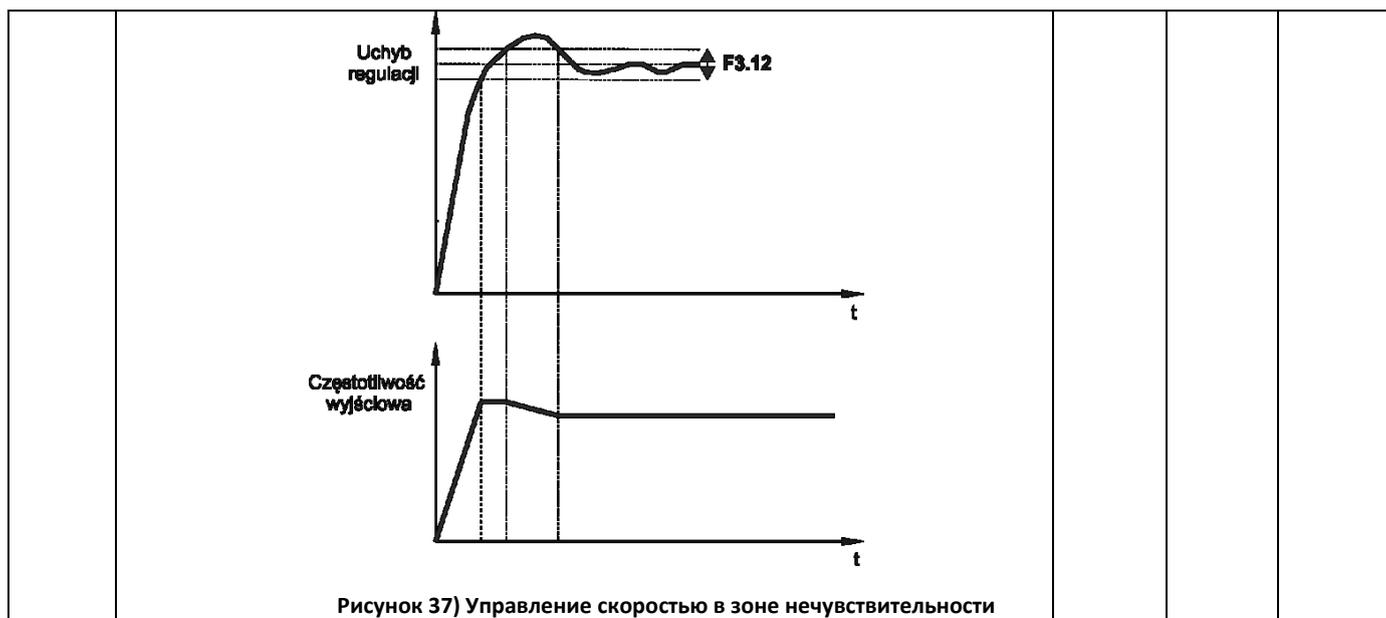


Рисунок 37) Управление скоростью в зоне нечувствительности

<p><b>F3.13</b></p>	<p><b>Уровень блокировки интегратора</b></p> <p>Параметр позволяет блокировать работу интегратора, когда заданное значение или ошибка регулирования больше указанного здесь значения. Благодаря этому можно будет использовать интегральную часть только для регулирования ошибки, без риска внезапных перерегулировок.</p>	<p>0.1%</p>	<p>100.0</p>	<p>No</p>
<p><b>F3.14</b></p>	<p><b>Заданная начальная частота</b></p> <p>Диапазон настроек от <b>0.00 до максимальной частоты</b></p>	<p>0.01 Hz</p>	<p>0</p>	<p>No</p>
<p><b>F3.15</b></p>	<p><b>Время работы с начальной частотой</b></p> <p>Диапазон настроек от <b>0.0 до 6000.0s.</b></p>	<p>0.1s</p>	<p>0</p>	<p>No</p>

Параметры F3.14 и F3.15 отвечают за начальную частоту работы привода после его запуска с ПИД-регулятором. Здесь можно заставить двигатель ускоряться до заданной скорости и поддерживать эту скорость в течение заданного времени (рис. 38). Благодаря этому можно гораздо быстрее достичь заданных условий работы по приводу.

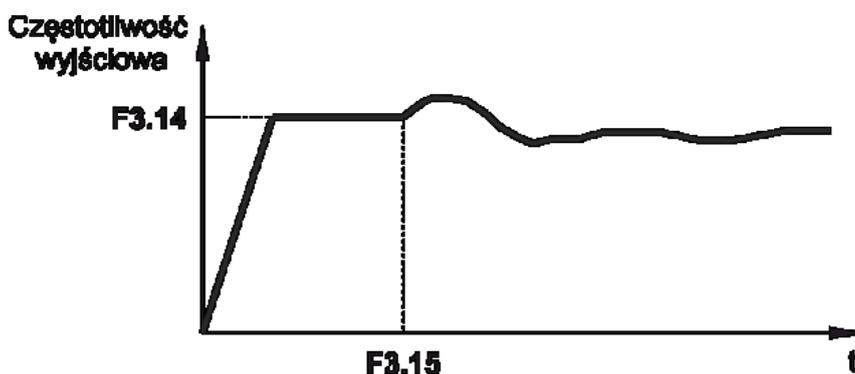
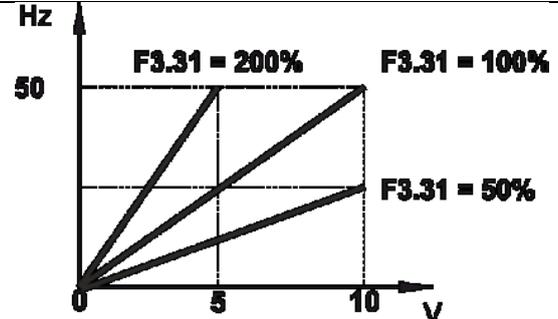


Рисунок 38) Запуск с заданной начальной частотой

<p><b>F3.16</b></p>	<p><b>Частота выключения</b></p> <p>Диапазон настройки от <b>0.00 до 400.00 Hz.</b></p>	<p>0.01 Hz</p>	<p>0</p>	<p>No</p>
<p><b>F3.17</b></p>	<p><b>Частота возврата</b></p> <p>Диапазон настройки от <b>0.00 до 400.00 Hz.</b></p>	<p>0.01 Hz</p>	<p>0</p>	<p>No</p>

<b>F3.18</b>	<b>Время выключения</b> Диапазон настройки от <b>0.0 до 6000.0s.</b>	0.1s	0	No
<b>F3.19</b>	<b>Время возврата</b> Диапазон настройки от <b>0.0 до 6000.0s.</b>	0.1s	0	No
<p>Параметры F3.16 – F3.19 позволяют организовать „спящий режим” привода в случае, когда заданная частота будет ниже частоты отключения F3.16 в течение времени выключения F3.18. Повторный запуск двигателя происходит в момент, когда заданная частота будет больше частоты возврата F3.17 в течение времени возврата F3.19.</p>				
<b>F3.20</b>	Резерв			
<b>F3.21</b>				
<b>F3.22</b>				
<b>F3.23</b>				
<b>F3.24</b>				
<b>F3.25</b>				
<b>F3.26</b>				
<b>F3.27</b>	<b>Направление работы регулятора</b> Параметр, определяющий, как двигатель реагирует на изменение ошибки регулирования	-	0	No
	0 Увеличение ошибки регулирования увеличивает частоту вращения двигателя			
	1 Увеличение ошибки регулирования уменьшает частоту вращения двигателя			
<b>F3.28</b>	<b>Настройка монитора по умолчанию</b> Параметр, определяющий, какой контролируемый параметр будет отображаться по умолчанию во время работы привода.  Внимание: Моментальное изменение контролируемого параметра возможно, нажав клавишу SHIFT, после чего инвертор вернется к отображению параметра, установленного в F3.28.	-	1	No
	0 Заданная частота			
	1 Выходная частота			
	2 Выходной ток			
	3 Выходное напряжение			
	4 Напряжение в цепи постоянного тока			
	5 Частота вращения двигателя			
	6 Температура силового модуля			
	7 Время работы			
	8 Общее время работы			
	9 Состояние цифровых входов			
	10 Состояние цифровых выходов			
	11 Состояние аналогового входа <b>VCI</b> / уставка ПИД-регулятора			
	12 Состояние аналогового входа <b>CCI</b> / значение обратной связи ПИД-регулятора			
	13 Резерв			
	14 Состояние импульсного входа			
<b>F3.29</b>	Резерв			
	<b>Функции вспомогательных реле ТА, ТВ, ТС</b> Выбор события, сигнализируемого переключением вспомогательного реле			
	0 <b>Работа привода (RUN)</b> Сигнализация запуска привода			

F3.30	1	<b>Достижение зоны заданной частоты FAR</b> Частота привода достигла зоны FAR (F5.14) вокруг заданной частоты. Подробности в описании параметра F5.14 (стр. 70).	-	15	No
	2	<b>Достижение частоты FDT1</b> Частота привода достигла зоны FDT1 (F5.15, F5.16). Детали, включая описание параметров F5.15 и F5.16 (стр. 70).			
	3	Резерв			
	4	<b>Перегрузка крутящим моментом OL</b> Сигнализация превышения тока F9.05 дольше, чем время, указанное в параметре F9.06.			
	5	<b>Достижение верхней граничной частоты FHL</b> Выходная частота достигла верхней граничной частоты <b>F0.10</b> .			
	6	<b>Достижение нижней граничной частоты FLL</b> Выходная частота достигла нижней граничной частоты <b>F0.11</b> .			
	7	<b>Ошибка низкого напряжения питания LU</b> Сигнал критически низкого уровня напряжения в цепи постоянного тока, который предотвращает правильную работу привода.  Внимание: Эта ошибка также может сигнализироваться при выключении инвертора.			
	8	<b>Внешняя ошибка EXT</b> Сигнализация ошибки EXT ( <b>E014</b> ) из внешней стороны инвертора (например, внешний автоматический выключатель)			
	9	<b>Скорость 0 Hz</b> Сигнализируется случай когда во время работы (задан порядок движения) выходная частота равна 0Hz (двигатель остановлен)			
	10	<b>Запущен режим PLC</b> Реле постоянно включено, когда активен режим <b>PLC</b> . Подробности в части руководства, посвященной группе параметров F4.			
	11	<b>Выполнение этапа программы PLC</b> Выполнение каждого отдельного шага программы PLC активирует выход сигнализации в течение 0,5 с.			
	12	<b>Конец программного цикла PLC</b> Сигнализация окончания полного цикла программы PLC.			
	13	Резерв			
	14	<b>Инвертор готов к работе RDY</b> Инвертор готов к работе – напряжение питания и в цепи постоянного тока в норме. Нет ошибок конфигурации.			
	15	<b>Ошибка инвертора</b> Сигнализация аварии и блокировка работы.			
	16	Резерв			
	17	Резерв			
	18	Резерв			
	19	<b>Достижение заданного времени работы</b> Выход активируется когда общее время работы инвертора <b>F2.52</b> превысит значение установленное в параметре <b>F2.51</b> .			
	20	Резерв			

<p><b>F3.31</b></p>	<p><b>Усиление сигнала VCI</b>                  Фактор, который преобразует изменение аналогового входного сигнала на выходную частоту двигателя. Чем выше значение F3.31, тем быстрее будет изменяться выходная частота с изменением входного значения (рисунок 39).</p>	<p>1%</p>	<p>100</p>	<p>No</p>
 <p>Рисунок 39) Характеристика усиления VCI</p> <p>Диапазон настроек от 0 до 800%</p>				

## F4 - Режим PLC

Инвертор FA-1f оснащен функцией простого PLC контроллера, который позволяет запрограммировать группу из семи последовательно выполняемых команд. Для каждой команды можно определить скорость, направление вращения, время выполнения шага и время разгона/торможения (Рис. 40).

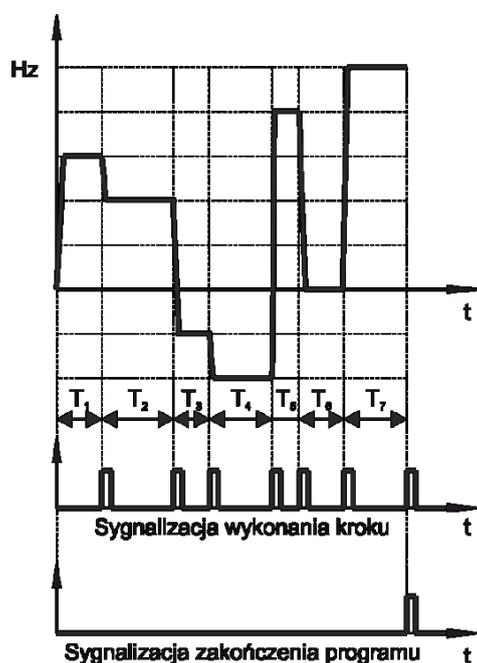
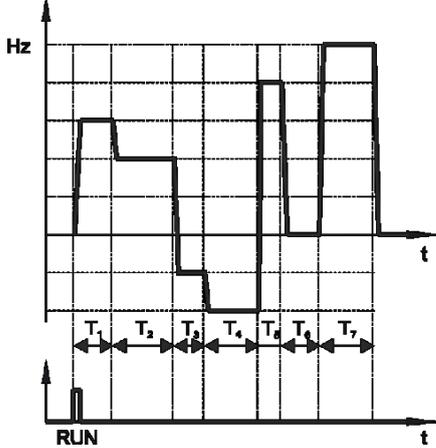
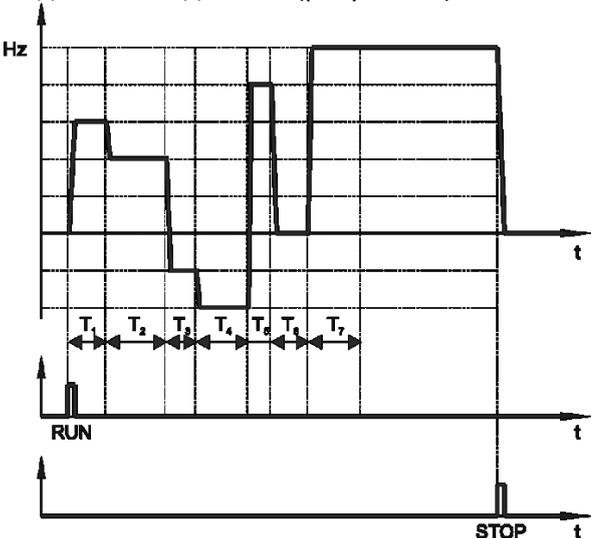
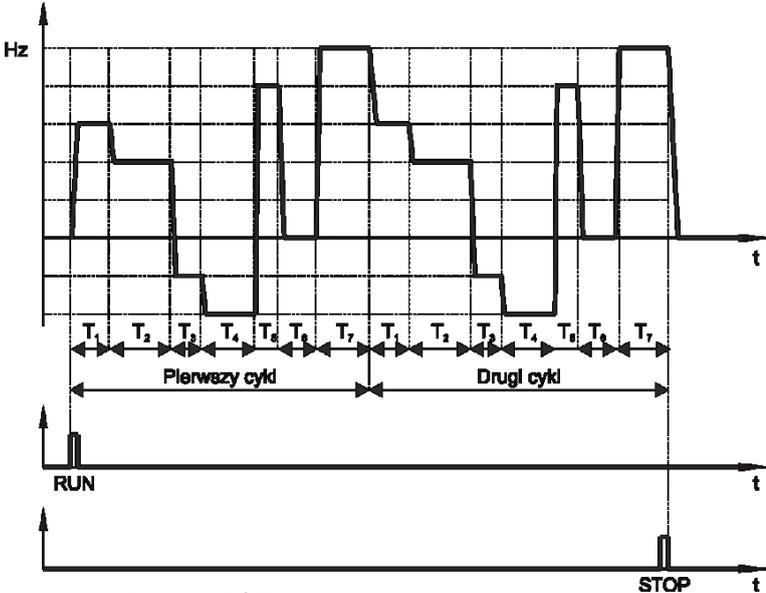


Рисунок 40) Работа в режиме PLC

Скорости могут быть выбраны среди определенных многоступенчатых уровней скорости (F2.30 - F2.36), времена разгона/торможения выбираются из F0.08 / F0.09 (Ускорение/замедление 1) и F2.18 - F2.29 (время разгона/торможения 2-7). Детали следующих шагов, то есть длительности, направления вращения, выбранной скорости и времени разгона / торможения, задаются с помощью F4.01 - F4.14. Дополнительно возможна сигнализация (на выходе реле или ОС) выполнения очередного шага программы (рисунок 40).

Код	Описание и Параметр	Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
	Параметр переключения работы в режиме PLC и определяющий способ выполнения программы.			

<p>F4.00</p>	<p><b>Первая цифра</b> Режим работы: <b>0) Выключено</b></p> <p><b>1) Остановить двигатель после выполнения всей программы</b> Команда запускает программу PLC на выполнение полного рабочего цикла. После его завершения двигатель останавливается, и инвертор ждет следующего цикла (рис. 41).</p>  <p>Рисунок 41) Остановить двигатель после выполнения программы</p>			
	<p><b>2) Поддержание скорости с последнего шага после остановки программы</b> Команда запускает программу PLC на выполнение полного рабочего цикла. После его завершения двигатель поддерживает скорость, установленную на последнем этапе программы - остановка двигателя произойдет только после выдачи команды STOP (рисунок 42).</p>  <p>Рисунок 42) Удержание скорости после выполнения программы</p> <p><b>3) Циклическое выполнение программы</b> Команда запускает программу PLC.</p>	<p>-</p>	<p>0</p>	<p>Yes</p>

	<p>Программа выполняется циклически до момента появления сигнала "STOP".</p>  <p>Рисунок 43) Циклическое выполнение программы</p>			
-2-	<p><b>Вторая цифра</b>          Определяет способ запуска программы</p> <p><b>0) Начало программы с первого шага</b>          Команда выполнения программы PLC приведет к ее выполнению с первого шага, независимо от момента в котором было прервано выполнение предыдущей программы.</p> <p><b>1) Продолжение программы с момента предыдущей остановки</b>          Инвертор запоминает шаг программы, выполняемый при появлении команды STOP или выключении питания. Повторная выдача команды RUN выполнит программу со следующего шага.</p>			
3--	<p><b>Третья цифра</b>          Единица времени для шагов программы PLC (<b>F4.02, F4.04, F4.06, F4.08, F4.10, F4.12, F4.14</b>)</p> <p>0) Секунда          1) Минута</p>			
<p><b>F4.01</b></p> <p>--1</p> <p>-2-</p>	<p><b>Шаг 1 – Настройки</b>          Параметр, определяющий параметры выбранного шага программы. На следующих трех цифрах параметра вы можете установить скорость, направление движения и время разгона и торможения.</p> <p><b>Скорость</b>          Первая цифра определяет скорость двигателя в заданном шаге.</p> <p>0) Скорость, регулируемая посредством записи многоступенчатой скорости (<b>F2.30 – F2.36</b>). Шаг 1 соответствует скорости <b>F2.30</b>, шаг 2 соответствует скорости <b>F2.31</b>, и т.д.</p> <p>1) Скорость определяется выбранным источником задания частоты (<b>F0.00</b>).</p> <p><b>Направление вращения</b>          0) Вперед</p>	-	000	No

	1) Назад 2) Направление определяют команды FWD/REV (например, задаются через панель управления)			
3--	<b>Время разгона/торможения</b> Значение указывает какая пара времен разгона/торможения будет использоваться на данном этапе программы 0) Время разгона/торможения 1 ( <b>F0.08/F0.09</b> ) 1) Время разгона/торможения 2 ( <b>F2.18/F2.19</b> ) 2) Время разгона/торможения 3 ( <b>F2.20/F2.21</b> ) 3) Время разгона/торможения 4 ( <b>F2.22/F2.23</b> ) 4) Время разгона/торможения 5 ( <b>F2.24/F2.25</b> ) 5) Время разгона/торможения 6 ( <b>F2.26/F2.27</b> ) 6) Время разгона/торможения 7 ( <b>F2.28/F2.29</b> )			
<b>F4.02</b>	<b>Шаг 1 – Время</b> Продолжительность заданного шага программы. Это время включает в себя время ускорения от предыдущей до новой скорости и время работы с постоянной скоростью. Диапазон настроек от <b>0.0 до 6000.0</b> .  Внимание: Единица времени, в которой выражен параметр, задается на третьей цифре параметра.	0.1	10.0	No
<b>F4.03</b>	<b>Шаг 2 – Настройка</b>	-	000	No
<b>F4.04</b>	<b>Шаг 2 – Время</b>	0.1	10.0	No
<b>F4.05</b>	<b>Шаг 3 – Настройка</b>	-	000	No
<b>F4.06</b>	<b>Шаг 3 - Время</b>	0.1	10.0	No
<b>F4.07</b>	<b>Шаг 4 – Настройка</b>	-	000	No
<b>F4.08</b>	<b>Шаг 4 - Время</b>	0.1	10.0	No
<b>F4.09</b>	<b>Шаг 5 – Настройка</b>	-	000	No
<b>F4.10</b>	<b>Шаг 5 - Время</b>	0.1	10.0	No
<b>F4.11</b>	<b>Шаг 6 – Настройка</b>	-	000	No
<b>F4.12</b>	<b>Шаг 6 – Время</b>	0.1	10.0	No
<b>F4.13</b>	<b>Шаг 7 – Настройка</b>	-	000	No
<b>F4.14</b>	<b>Шаг 7 - Время</b>	0.1	10.0	No

## F5 – Функции входов/выходов

Код	Описание и Параметр	Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
<b>F5.00</b>	<b>Вход X1</b> Выбор функции реализованной через цифровой вход <b>X1</b>  Диапазон настроек от <b>0 до 42</b>	-	0	Yes
<b>F5.01</b>	<b>Вход X2</b> Выбор функции реализованной через цифровой вход <b>X2</b>  Диапазон настроек от <b>0 до 42</b>	-	0	Yes
<b>F5.02</b>	<b>Вход X3</b> Выбор функции реализованной через цифровой вход <b>X3</b>  Диапазон настроек от <b>0 до 42</b>	-	0	Yes

<b>F5.03</b>	<b>Вход X4</b> Выбор функции реализованной через цифровой вход X4  Диапазон настроек от <b>0 до 42</b>	-	0	Yes
<b>F5.04</b>	<b>Вход X5</b> Выбор функции реализованной через цифровой вход X5  Диапазон настроек от <b>0 до 42</b>	-	0	Yes

Цифровые входы X1 – X5 позволяют реализовать множество функций управления. Полный список кодов функций приведен в таблице ниже.

Код	Описание
0	Свободно - неиспользуемый вход
1	Многоступенчатая скорость – bit 1
2	Многоступенчатая скорость – bit 2
3	Многоступенчатая скорость – bit 3
4	Многоступенчатая скорость – bit 4

Многоступенчатая скорость позволяет переключать скорость двигателя посредством подачи на цифровые входы заданной комбинации управляющих сигналов. Используя все четыре бита многоступенчатого управления скоростью, можно реализовать до 16 различных рабочих скоростей. На Рисунке 44 показан пример многоступенчатой схемы управления и ниже таблицы комбинаций скоростей.

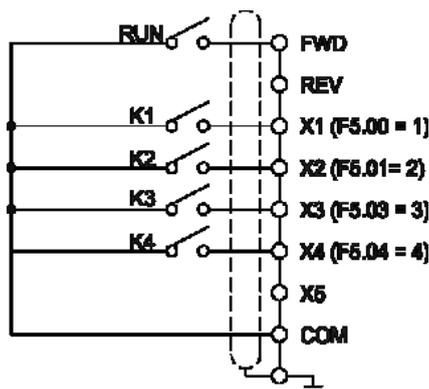


Рисунок 44) Многоступенчатая схема управления

K4	K3	K2	K1	Описание	Параметр
OFF	OFF	OFF	OFF	Скорость по умолчанию, определяемая параметрами F0.00.	-
OFF	OFF	OFF	ON	Скорость - уровень 1	F2.30
OFF	OFF	ON	OFF	Скорость - уровень 2	F2.31
OFF	OFF	ON	ON	Скорость - уровень 3	F2.32
OFF	ON	OFF	OFF	Скорость - уровень 4	F2.33
OFF	ON	OFF	ON	Скорость - уровень 5	F2.34
OFF	ON	ON	OFF	Скорость - уровень 6	F2.35
OFF	ON	ON	ON	Скорость - уровень 7	F2.36
ON	OFF	OFF	OFF	Скорость - уровень 8	F2.37
ON	OFF	OFF	ON	Скорость - уровень 9	F2.38
ON	OFF	ON	OFF	Скорость - уровень 10	F2.39
ON	OFF	ON	ON	Скорость - уровень 11	F2.40
ON	ON	OFF	OFF	Скорость - уровень 12	F2.41
ON	ON	OFF	ON	Скорость - уровень 13	F2.42
ON	ON	ON	OFF	Скорость - уровень 14	F2.43
ON	ON	ON	ON	Скорость - уровень 15	F2.44

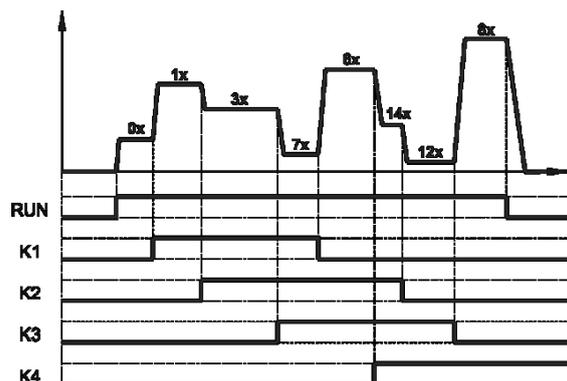


Рисунок 45) Пример многоступенчатой настройки скорости

5 JOG – направление Вперед

6 JOG – направление Назад

Если команда движения установлена на панели управления (F0.02 = 1) то команды JOG Вперед и JOG Назад позволяют включить тестовый прогон в заданном направлении. Скорость движения JOG устанавливается параметром F2.06, время разгона/торможения JOG устанавливается параметрами F2.07/F2.08.

Внимание: Режим JOG имеет приоритет над обычным порядком движения FWD / REV. Это означает, что если команда JOG задана одновременно, например, с FWD, то двигатель будет работать в режиме JOG.

7 Время разгона/торможения – bit 1

8 Время разгона/торможения – bit 2

9 Время разгона/торможения – bit 3

Изменение времени разгона / торможения путем объединения до трех цифровых входных сигналов. Благодаря этому можно выбрать одну из семи ранее определенных пар разгона / торможения.

K3	K2	K1	Описание	Параметр
OFF	OFF	OFF	Время разгона/торможения 1	F0.08/F0.09
OFF	OFF	ON	Время разгона/торможения 2	F2.18/F2.19
OFF	ON	OFF	Время разгона/торможения 3	F2.20/F2.21
OFF	ON	ON	Время разгона/торможения 4	F2.22/F2.23
ON	OFF	OFF	Время разгона/торможения 5	F2.24/F2.25
ON	OFF	ON	Время разгона/торможения 6	F2.26/F2.27
ON	ON	OFF	Время разгона/торможения 7	F2.28/F2.29

10 **Внешняя ошибка**  
Вход предназначен для внешней аварийной остановки привода. Когда вход активирован, инвертор отключит питание двигателя (двигатель остановится на выбеге), и появится сообщение об ошибке E0.14.

11 **Сброс ошибки**  
Используется для удаленного сброса ошибки инвертора (эквивалентно нажатию кнопки RESET).  
  
Внимание: Если причина сигнализации об ошибке не была удалена, то не удастся сбросить ошибку и восстановить работу инвертора.

12 **Торможение на выбеге**  
Переключает режим торможения двигателя на торможение выбегом. Это дистанционный эквивалент изменения метода торможения, заданного параметром F1.05.

13	<b>Остановка двигателя</b> Команда остановки двигателя. Способ остановки определяется настройкой параметра <b>F1.05</b> .
14	<b>Торможение постоянным током</b> Активация торможения постоянным током. Частота, при которой начнется торможение постоянным током, и его продолжительность является результатом настроек параметров <b>F1.06</b> и <b>F1.07</b> .
15	<b>Блокировка работы привода</b> Команда активирует остановку двигателя и предотвращает его повторный запуск.
16	Увеличение скорости UP
17	Уменьшение скорости DOWN
Входы с функциями UP и DOWN позволяют реализовать так называемый мотопотенциометр, то есть решение при котором нажатие кнопки UP приведет к постепенному увеличению скорости двигателя, а нажатие кнопки DOWN приведет к постепенному уменьшению скорости. Для использования функции UP / DOWN требуется установить режим задания частоты <b>F0.00 = 2</b> . Скорость изменения выходной частоты может быть установлена с помощью параметра F5.0	
18	<b>Блокировка изменения скорости</b> Активация входа приводит к блокировке текущей скорости двигателя. В то время, когда вход активен, любые изменения заданной частоты будут проигнорированны. Внимание: Блокировка изменения скорости не касается торможения в результате остановки двигателя после выдачи команды STOP.
19	<b>3-проводное управление</b> Вход используется в случае 3-х проводного управления где он служит кнопкой <b>STOP</b> (подробнее в описании параметра <b>F5.08</b> ).
20	<b>Отключение цепи обратной связи</b> Если ПИД-регулятор включен ( <b>F3.00 = 1</b> ), эта команда позволяет отключить контур обратной связи и ПИД-регулятор. В этом случае инвертор будет управляться стандартным режимом задания скорости и командой движения (соответствующая случаю программного отключения ПИД регулятора – <b>F3.00 = 0</b> )
21	<b>Отключение PLC</b> Если включен режим PLC (первая цифра параметра <b>F4.00 &gt; 0</b> ) то этот вход позволяет дистанционно отключать режим PLC и возврат в режим управления по умолчанию (соответствующий случаю, когда <b>F4.00 = 0</b> ).
22	<b>PLC – Пауза (PAUSE)</b> Активированная команда <b>Пауза</b> позволяет приостановить выполнение программы PLC. Скорость установлена на уровне 0,00 Гц и отсчет времени этапа будет остановлен. Снятие команды Пауза вызывает восстановление скорости с заданного этапа возобновляет отсчет времени.
23	<b>PLC – Сброс (RESET)</b> Остановка выполнения программы PLC и сброс счетчика шагов, заданной частоты и времени выполнения.
24	Выбор источника задания скорости – <b>bit 1</b>
25	Выбор источника задания скорости – <b>bit 2</b>
26	Выбор источника задания скорости – <b>bit 3</b>

Изменение времени разгона / торможения путем объединения до трех цифровых входных сигналов. Благодаря этому можно выбрать одну из семи ранее определенных пар разгона / торможения.

Bit 3	Bit 2	Bit 1	Описание
OFF	OFF	OFF	Источник задания скорости определенный параметром <b>F0.00</b> .
OFF	OFF	<b>ON</b>	Потенциометр на панели управления
OFF	<b>ON</b>	OFF	Клавиатура и параметр <b>F0.01</b>
OFF	<b>ON</b>	<b>ON</b>	Кнопки UP/Down
<b>ON</b>	OFF	OFF	Дистанционное управление <b>RS485</b>
<b>ON</b>	OFF	<b>ON</b>	Аналоговый вход
<b>VCI ON</b>	<b>ON</b>	OFF	Аналоговый вход
<b>CCI ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	Импульсный вход

- |    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27 | <b>Переключение задания скорости на аналоговый вход CCI</b><br>Активация команды переключает источник задания скорости на аналоговый вход CCI. Когда вход не активен, источник задания скорости переключается на вход, полученный в результате настроек параметров F0.00. |
| 28 | <b>Переключение команды движения на клеммную колодку</b><br>Активация команды переключает источник команд движения на панель управления. Когда вход не активен, инвертор возвращается к настройкам, полученным из значения параметра F0.02.                               |
| 29 | Выбор источника команды движения – <b>bit 1</b>                                                                                                                                                                                                                           |
| 30 | Выбор источника команды движения – <b>bit 2</b>                                                                                                                                                                                                                           |
| 31 | Выбор источника команды движения – <b>bit 3</b>                                                                                                                                                                                                                           |

Изменение источника команды движения. С помощью комбинации сигналов, поданных на три линии управления, можно выбрать шесть разных источников, из которых двигатель будет запущен и остановлен.

Bit 3	Bit 2	Bit 1	Описание
OFF	OFF	OFF	Источник задания команды движения определен парам. <b>F0.02</b> .
OFF	OFF	<b>ON</b>	Кнопки на панели управления
OFF	<b>ON</b>	OFF	Клеммная колодка (кнопка STOP на панели управления заблокирована)
OFF	<b>ON</b>	<b>ON</b>	Панель зажимов (кнопка STOP на панели управления активна)
<b>ON</b>	OFF	OFF	Дистанционное управление RS485 (кнопка STOP на панели заблокирована)
<b>ON</b>	OFF	<b>ON</b>	Дистанционное управление RS485 (кнопка STOP на панели управления активна)

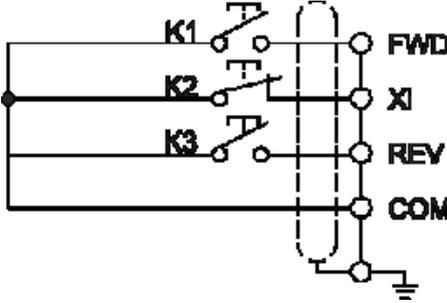
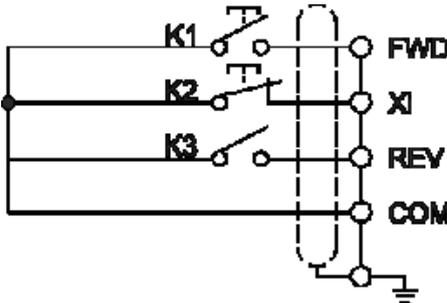
**Режим управления с панели зажимов**

С панели зажимов возможны четыре варианта запуска и изменения направления вращения двигателя.

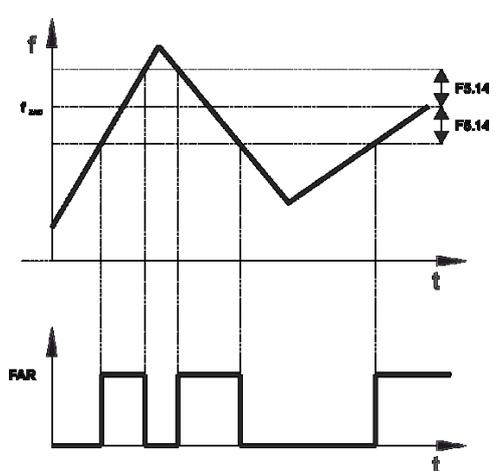
Код	Описание															
0	<p><b>Двухпроводное управление – режим 1</b></p> <p>Управление осуществляется с помощью двух бистабильных контактов, один из которых отвечает за работу в направлении вперед, а другой для работы в направлении назад. Движение в нужном направлении выполняется до тех пор, пока соответствующая кнопка замкнута. Схема соединений и таблица состояний представлены на рисунке 46.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>K2</th> <th>K1</th> <th>Действие</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>STOP</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>STOP</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рисунок 46) Управление 2-х проводное - режим 1</p>	K2	K1	Действие	OFF	OFF	STOP	OFF	ON	Вперед	ON	OFF	Назад	ON	ON	STOP
K2	K1	Действие														
OFF	OFF	STOP														
OFF	ON	Вперед														
ON	OFF	Назад														
ON	ON	STOP														

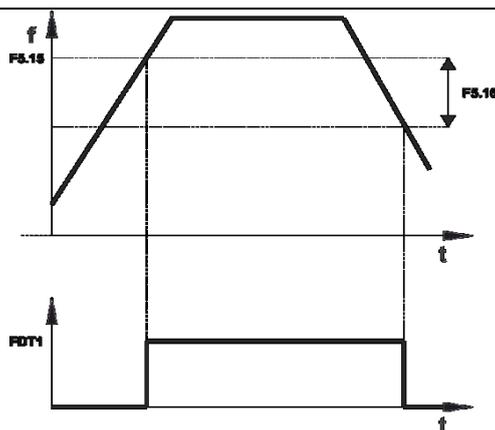
F5.08

1	<p><b>Двухпроводное управление – режим 2</b></p> <p>Режим с использованием двух бистабильных контактов. Первый – K1 – определяет запуск двигателя, второй – направление движения.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>K2</th> <th>K1</th> <th>Действие</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>STOP</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>STOP</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Назад</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рисунок 47) Управление двухпроводное - режим 2</p>	K2	K1	Действие	OFF	OFF	STOP	OFF	ON	Вперед	ON	OFF	STOP	ON	ON	Назад
K2	K1	Действие														
OFF	OFF	STOP														
OFF	ON	Вперед														
ON	OFF	STOP														
ON	ON	Назад														

2	<p><b>Управление 3-х проводное – режим 1</b></p> <p>Данный вариант управления использует три мгновенных кнопки. Нажатый контакт K1 (NO) запускает привод в направлении ВПЕРЕД. Нажатие кнопки K2 (NO) запускает направление НАЗАД. Нажатие кнопки K3 (NC) останавливает двигатель. Схема подключения для такого варианта управления показана на рисунке 48.</p>  <p>Рисунок. 48) Управление 3-х проводное - режим 1</p>			
3	<p><b>Управление 3-х проводное – режим 2</b></p> <p>Данный вариант управления использует две мгновенные кнопки – K1 (NO) и K2 (NC), а также бистабильный контакт K3. Нажатие кнопки K1 запускает двигатель. Направление вращения зависит от состояния контакта K3. Если K3 разомкнут то двигатель вращается в направлении ВПЕРЕД. Если контакт K3 замкнут то двигатель вращается в направлении НАЗАД. Нажатие кнопки K2 останавливает двигатель. Схема подключения показана на рисунке 49.</p>  <p>Рисунок 49) Управление 3-х проводное - режим 2</p>			
F5.09	<p>Скорость реакции на сигнал <b>UP / DOWN</b></p> <p>Если скорость инвертора регулируется с помощью команд <b>UP / DOWN</b> (<b>F0.00 = 2</b>) то этот параметр определяет как быстро будет изменяться частота при нажатии кнопки UP или DOWN.</p> <p>Диапазон настроек от <b>0.01 до 99.99 Hz/s</b>.</p>	0.01 Hz/s	1.00	No
F5.10	Выход ОК (открытый коллектор)			

Реализация функции реализована через транзисторный выход типа открытый коллектор (OK).			
Код	Описание		
0	<b>Эксплуатация привода (RUN)</b>		
1	<b>Достижение зоны заданной частоты FAR</b> Сигнализация достижения зоны заданной частоты. Ширина зоны определяется параметром <b>F5.14</b> . Более подробную информацию можно найти в описании параметра <b>F5.14</b> .		
2	<b>Достижение зоны частоты FDT1</b> Частота <b>FDT1</b> устанавливается с помощью параметра <b>F5.15</b> , а ширина зоны с помощью параметра <b>F5.16</b> . Дополнительная информация вместе с описанием параметров <b>F5.15</b> и <b>F5.16</b> (стр. 70).		
3	Резерв		
4	<b>Перегрузка с крутящим моментом OL</b> Сигнал превышения заданного момента нагрузки (F9.05) длится дольше, чем время, заданное параметром F9.06.		
5	<b>Osiągnięcie górnej częstotliwości granicznej FHL</b> Sygnalizacja osiągnięcia lub przekroczenia maksymalnej częstotliwości wyjściowej ( <b>F0.10</b> ).		
6	<b>Osiągnięcie dolnej częstotliwości granicznej FLL</b> Sygnalizacja stanu gdy podczas pracy napędu częstotliwość wyjściowa osiągnie lub spadnie poniżej wartości minimalnej ( <b>F0.11</b> ).		
7	<b>Błąd niskiego napięcia zasilania LU</b> Zbyt niskie napięcie zasilania falownika uniemożliwiające poprawną pracę (na wyświetlaczu pokazywany jest również komunikat <b>P.OFF</b> ).		
8	<b>Błąd zewnętrzny EXT</b> Sygnalizacja zgłoszenia błędu zewnętrznego EXT. Wyjście pozostaje aktywne do momentu skasowania błędu.		
9	<b>Prędkość 0 Hz</b> Sygnalizacja stanu gdy wydany jest rozkaz ruchu a częstotliwość wyjściowa wynosi 0Hz.		
10	<b>Uruchomiony tryb PLC</b> Sygnalizowane jest uruchomienie i wykonywanie programu PLC.		
11	<b>Wykonanie kroku programu PLC</b> Po wykonaniu każdego kroku programu PLC wyjście zostanie załączone na 500ms.		
12	<b>Wykonanie programu PLC</b> Po zakończeniu wykonywania wszystkich kroków programu (pełny cykl) wyjście załączone zostaje na 500ms.		
14	<b>Falownik gotowy do pracy RDY</b> Sygnalizowany jest stan gdy falownik został poprawnie uruchomiony i nie ma żadnych przeciwwskazań do uruchomienia silnika.		
15	<b>Błąd falownika</b> Sygnalizuje wystąpienie błędu który spowodował awaryjne zatrzymanie napędu i uniemożliwia jego ponowne uruchomienie.		
17	<b>Zliczanie impulsów – wartość końcowa</b> Funkcja powiązana z wejściem impulsowym. Po pojawieniu się określonego ( <b>F5.25</b> ) na wejściu wyjście OC zostanie włączone do momentu pojawienia się kolejnego impulsu. Więcej informacji przy opisie parametru <b>F5.25</b> .		
18	<b>Zliczanie impulsów – zakres</b>		

	<p>Funkcja powiązana z wejściem impulsowym. Po odliczeniu zadanej liczby impulsów (<b>F5.26</b>) wyjście OC zostanie włączone i pozostanie włączone do momentu gdy odliczone zostanie <b>F5.25</b> impulsów. Uwaga: Funkcja nie zadziała gdy <b>F5.26 &gt; F5.25</b>.</p>			
19	<p><b>Odmierzanie czasu od impulsu</b> Funkcja powiązana z wejściem impulsowym. Pojawienie się impulsu na wejściu powoduje rozpoczęcie odmierzenia czasu. Po upływie czasu <b>F5.27</b> na wyjściu OC wygenerowany zostanie pojedynczy impuls o czasie 500ms</p>			
20	<p><b>Osiągnięcie zadanego czasu pracy</b> Jeżeli całkowity czas pracy (<b>F2.52</b>) przekroczy czas ustawiony parametrem <b>F2.51</b> to zostanie załączone wyjście OC.</p>			
<b>F5.11</b>	<b>Резерв</b>			
<b>F5.12</b>	<b>Резерв</b>			
<b>F5.13</b>	<b>Резерв</b>			
<b>F5.14</b>	<p><b>Strefa częstotliwości zadanej FAR</b> Szerokość strefy wokół częstotliwości zadanej. Jeżeli częstotliwość wyjściowa znajdzie się wewnątrz tej strefy to uaktywnione będzie powiązane z tą funkcją wyjście <b>OC (F5.10 = 1)</b> - Rys. 50.</p>  <p>Rys. 50) Sygnalizacja osiągnięcia strefy częstotliwości zadanej</p> <p>Zakres nastaw od 0.00 do 50.00 Hz</p>	0.01 Hz	5.00	No
<b>F5.15</b>	<p><b>Częstotliwość FDT1</b> Zakres nastaw od 0.00 do Częstotliwość maksymalna.</p>	0.01 Hz	10.00	No
<b>F5.16</b>	<p><b>Szerokość strefy FDT1</b> Zakres nastaw od 0.00 do 50.00 Hz.</p>	0.01 Hz	1.00 Hz	No
<p>Parametry <b>F5.15</b> i <b>F5.16</b> umożliwiają zdefiniowanie dodatkowej strefy częstotliwości której osiągnięcie sygnalizowane będzie na wyjściu OC falownika (<b>F5.10 = 2</b>). Schemat działania pokazany jest na Rys. 51.</p>				

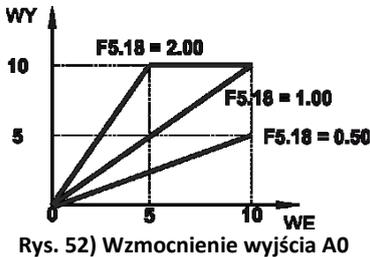
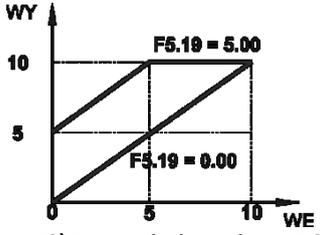


Rys. 51) Sygnalizacja osiągnięcia strefy FDTI

Jeżeli częstotliwość wyjściowa przekroczy wartość **FDT1 (F5.15)** to załączone zostanie powiązane z funkcją wyjście cyfrowe. Wyjście pozostanie włączone aż do momentu gdy częstotliwość wyjściowa nie spadnie poniżej wartości **F5.15 – F5.16**.

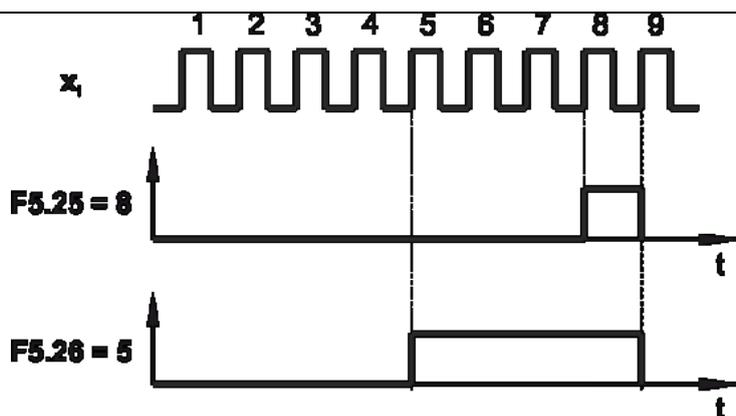
<b>F5.17</b>	<p><b>Wyjście analogowe AO</b> Konfiguracja funkcji pełnionej przez wyjście analogowe <b>AO</b>.</p> <p>Uwaga: Wyjście <b>AO</b> pracować może w trybie napięciowym <b>0-10V</b> lub prądowym <b>4-20mA</b>. Wybór realizowany poprzez ustawienie zwory <b>JP1</b>.</p> <p>Uwaga: Rzeczywista wartość sygnału wyjściowego zależy dodatkowo od ustawiania parametrów <b>F5.18</b> (wzmocnienie sygnału wyjściowego) oraz <b>F5.19</b> (przesunięcie sygnału wyjściowego)</p>			-	1	No									
	Kod	Opis													
	0	<p><b>Częstotliwość wyjściowa</b></p> <p>Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Częstotliwość</th> <th style="width: 33%;">AO – tryb napięciowy</th> <th style="width: 33%;">AO - tryb prądowy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0.00 Hz</td> <td style="text-align: center;">0 V</td> <td style="text-align: center;">4 mA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Częstotliwość maksymalna</td> <td style="text-align: center;">10 V</td> <td style="text-align: center;">20 mA</td> </tr> </tbody> </table>					Częstotliwość	AO – tryb napięciowy	AO - tryb prądowy	0.00 Hz	0 V	4 mA	Częstotliwość maksymalna	10 V	20 mA
	Częstotliwość	AO – tryb napięciowy	AO - tryb prądowy												
0.00 Hz	0 V	4 mA													
Częstotliwość maksymalna	10 V	20 mA													
1	<p><b>Częstotliwość zadana</b></p> <p>Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Częstotliwość</th> <th style="width: 33%;">AO – tryb napięciowy</th> <th style="width: 33%;">AO - tryb prądowy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0.00 Hz</td> <td style="text-align: center;">0 V</td> <td style="text-align: center;">4 mA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Częstotliwość maksymalna</td> <td style="text-align: center;">10 V</td> <td style="text-align: center;">20 mA</td> </tr> </tbody> </table>		Częstotliwość	AO – tryb napięciowy	AO - tryb prądowy	0.00 Hz	0 V	4 mA	Częstotliwość maksymalna	10 V	20 mA				
Częstotliwość	AO – tryb napięciowy	AO - tryb prądowy													
0.00 Hz	0 V	4 mA													
Częstotliwość maksymalna	10 V	20 mA													

2	<b>Prąd wyjściowy</b>		
	Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:		
	Prąd	AO – tryb napięciowy	AO - tryb prądowy
	0.0A	0 V	4 mA
	200% In	10 V	20 mA
In – Prąd znamionowy ustawiony w parametrze <b>F8.02</b> .			
3	<b>Napięcie wyjściowe</b>		
	Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:		
	Napięcie	AO – tryb napięciowy	AO - tryb prądowy
	0V	0 V	4 mA
	120% Un	10 V	20 mA
Un – Napięcie znamionowe ustawione w parametrze <b>F8.01</b> .			
4	<b>Napięcie toru DC</b>		
	Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:		
	Napięcie	AO – tryb napięciowy	AO - tryb prądowy
	0 V	0 V	4 mA
	800 V	10 V	20 mA
5	<b>Regulator PID – Wartość zadana</b>		
	Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:		
	Napięcie	AO – tryb napięciowy	AO - tryb prądowy
	0V	0 V	4 mA
	10 V	10 V	20 mA
6	<b>Regulator PID – Sprężenie zwrotne</b>		
	Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:		
	Napięcie	AO – tryb napięciowy	AO - tryb prądowy
	0V	0 V	4 mA
	10 V	10 V	20 mA

<p><b>F5.18</b></p>	<p><b>Wzmocnienie wyjścia AO</b>                  Współczynnik skalujący wartość sygnału na wyjściu <b>AO</b> względem wartości wynikających z ustawienia parametru <b>F5.17</b>. Przykładowe charakterystyki pokazane są na Rys. 52.</p>  <p>Rys. 52) Wzmocnienie wyjścia AO</p> <p>Zakres nastaw od 0.00 do 2.00.</p>	<p>0.01</p>	<p>1.00</p>	<p>No</p>
<p><b>F5.19</b></p>	<p><b>Przesunięcie poziomu AO</b>                  Przesunięcie wartości sygnału na wyjściu <b>AO</b> względem wartości wynikających z ustawienia parametru <b>F5.17</b>. Przykładowe charakterystyki pokazane są na Rys. 52.</p>  <p>Rys. 53) Przesunięcie poziomu AO</p> <p>Zakres nastaw od 0.00 do 10.00 V</p>	<p>0.01V</p>	<p>0.00</p>	<p>No</p>
<p><b>F5.20</b></p>	<p><b>Резерв</b></p>			
<p><b>F5.21</b></p>	<p><b>Резерв</b></p>			
<p><b>F5.22</b></p>	<p><b>Резерв</b></p>			

<b>F5.23</b>	<b>Szybkie wyjście cyfrowe DO</b>		-	0	No						
	<p>Konfiguracja funkcji pełnionej przez szybkie wyjście cyfrowe DO. Poziom wartości wyjściowej sygnalizowany jest przez częstotliwość sygnału wyjściowego.</p> <p>Uwaga: Maksymalna wartość częstotliwości odpowiadająca maksymalnej wartości mierzonego parametru ustawiana jest w parametrze <b>F5.24</b>.</p>										
	Kod	Opis									
	0	<p><b>Częstotliwość wyjściowa</b></p> <p>Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Częstotliwość</td> <td style="text-align: center;">DO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.00 Hz</td> <td style="text-align: center;">0 KHz</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Częstotliwość maksymalna</td> <td style="text-align: center;"><b>F5.24</b></td> </tr> </table>				Częstotliwość	DO	0.00 Hz	0 KHz	Częstotliwość maksymalna	<b>F5.24</b>
	Częstotliwość	DO									
0.00 Hz	0 KHz										
Częstotliwość maksymalna	<b>F5.24</b>										
1	<p><b>Częstotliwość zadana</b></p> <p>Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Częstotliwość</td> <td style="text-align: center;">DO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.00 Hz</td> <td style="text-align: center;">0 KHz</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Częstotliwość maksymalna</td> <td style="text-align: center;"><b>F5.24</b></td> </tr> </table>	Częstotliwość	DO	0.00 Hz	0 KHz	Częstotliwość maksymalna	<b>F5.24</b>				
Częstotliwość	DO										
0.00 Hz	0 KHz										
Częstotliwość maksymalna	<b>F5.24</b>										
2	<p><b>Prąd wyjściowy</b></p> <p>Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Prąd</td> <td style="text-align: center;">DO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.0 A</td> <td style="text-align: center;">0 KHz</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">200% In</td> <td style="text-align: center;"><b>F5.24</b></td> </tr> </table> <p>In – Prąd znamionowy ustawiony w parametrze <b>F8.02</b>.</p>	Prąd	DO	0.0 A	0 KHz	200% In	<b>F5.24</b>				
Prąd	DO										
0.0 A	0 KHz										
200% In	<b>F5.24</b>										
3	<p><b>Napięcie wyjściowe</b></p> <p>Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Napięcie</td> <td style="text-align: center;">DO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0 V</td> <td style="text-align: center;">0 KHz</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">120% Un</td> <td style="text-align: center;"><b>F5.24</b></td> </tr> </table> <p>Un – Napięcie znamionowe ustawione w parametrze <b>F8.01</b>.</p>	Napięcie	DO	0 V	0 KHz	120% Un	<b>F5.24</b>				
Napięcie	DO										
0 V	0 KHz										
120% Un	<b>F5.24</b>										

	4	<p><b>Napięcie toru DC</b></p> <p>Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:</p> <table border="1"> <tr> <td>Napięcie</td> <td>DO</td> </tr> <tr> <td>0 V</td> <td>0 KHz</td> </tr> <tr> <td>800 V</td> <td><b>F5.24</b></td> </tr> </table>	Napięcie	DO	0 V	0 KHz	800 V	<b>F5.24</b>			
	Napięcie	DO									
	0 V	0 KHz									
800 V	<b>F5.24</b>										
5	<p><b>Regulator PID – Wartość zadana</b></p> <p>Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:</p> <table border="1"> <tr> <td>Napięcie</td> <td>DO</td> </tr> <tr> <td>0 V</td> <td>0 KHz</td> </tr> <tr> <td>10 V</td> <td><b>F5.24</b></td> </tr> </table>	Napięcie	DO	0 V	0 KHz	10 V	<b>F5.24</b>				
Napięcie	DO										
0 V	0 KHz										
10 V	<b>F5.24</b>										
6	<p><b>Regulator PID – Sprzężenie zwrotne</b></p> <p>Skalowanie wartości wyjściowej realizowane jest liniowo według schematu:</p> <table border="1"> <tr> <td>Napięcie</td> <td>DO</td> </tr> <tr> <td>0 V</td> <td>0 KHz</td> </tr> <tr> <td>10 V</td> <td><b>F5.24</b></td> </tr> </table>	Napięcie	DO	0 V	0 KHz	10 V	<b>F5.24</b>				
Napięcie	DO										
0 V	0 KHz										
10 V	<b>F5.24</b>										
<b>F5.24</b>	<p><b>Maksymalna częstotliwość wyjścia DO</b></p> <p>Zakres nastaw od 0.1 do 20.0 KHz</p>	0.1 kHz	10.0	No							
<b>F5.25</b>	<p><b>Zliczanie impulsów – wartość końcowa</b></p> <p>Zakres nastaw <b>od 0 do 9999.</b></p>	-	1	No							
<b>F5.26</b>	<p><b>Zliczanie impulsów – wartość początkowa</b></p> <p>Zakres nastaw od 0 do 9999</p>	-	1	No							
<p>Parametry F5.25 i F5.26 umożliwiają zasygnalizowanie odliczenia zadanej ilości impulsów pojawiających się na wybranym wejściu cyfrowym. W pierwszym przypadku gdy wyjście cyfrowe sygnalizuje osiągnięcie zadanej wartości końcowej (np. F5.10 = 17) to wyjście zostaje załączone gdy wykryty zostanie impuls o numerze F5.25. Wyjście pozostanie aktywne do momentu pojawienia się kolejnego impulsu. W drugim przypadku możliwe jest sygnalizowanie określonego zakresu impulsów (np. F5.10 = 18). Jeżeli wykryty zostanie impuls o numerze F5.26 to wyjście zostanie włączone i pozostanie włączone aż do momentu gdy pojawi się kolejny impuls po wartości wpisanej w parametr F5.25). Przykładowa charakterystyka pokazana jest na Rys. 54</p>											



Rys. 54) Licznik impulsów

**Uwaga: Wykrywanie zakresu impulsów nie zadziała jeżeli wartość F5.26 > F5.25.**

<b>F5.27</b>	<b>Wewnętrzny timer</b> Pojawienie się sygnału na wybranym wejściu cyfrowym rozpoczyna odmierzenie czasu. Po upływie czasu F5.27 wyjście cyfrowe (np. F5.10 = 19) zostanie włączone na 500ms.	0.1	60	No
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	----	----

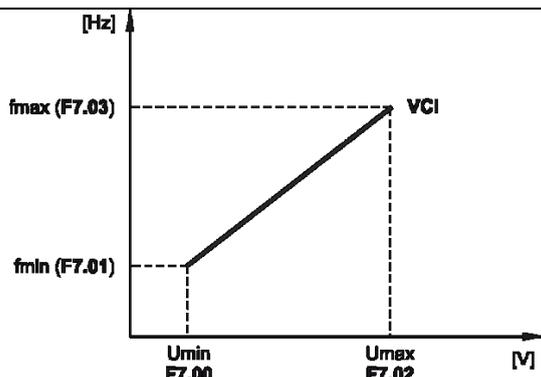
## F7 – Калибровка входов

Код	Описание и Параметр	Единица	Заводские настройки	
<b>F7.00</b>	<b>VCI - <math>U_{min}</math></b> Wartość napięcia VCI której odpowiadać będzie częstotliwość $f_{min}$ (F7.01). Zakres nastaw od 0.00 do F7.02.	0.01V	0.00	No
<b>F7.01</b>	<b>VCI - <math>f_{min}</math></b> Częstotliwość odpowiadająca napięciu $U_{min}$ (F7.00). Zakres nastaw od 0.00 do Częstotliwość Maksymalna	0.01 Hz	0.00	No
<b>F7.02</b>	<b>VCI - <math>U_{max}</math></b> Wartość napięcia VCI której odpowiadać będzie częstotliwość $f_{max}$ (F7.03). Zakres nastaw od 0.00 do 10.00 V.	0.01V	10.00	No
<b>F7.03</b>	<b>VCI - <math>f_{max}</math></b> Częstotliwość odpowiadająca napięciu $U_{max}$ (F7.02). Zakres nastaw od 0.00 do Częstotliwość Maksymalna	0.01 Hz	50.00	No

Parametry **F7.00 – F7.03** opisują charakterystykę przetwarzania sygnału analogowego z wejścia VCI na częstotliwość. Przykładowa charakterystyka pokazana jest na Rys. 55.

Częstotliwość  $f_{max}$  może być mniejsza niż  $f_{min}$  dzięki czemu możliwe są dwa warianty sterowania:

- 1)  $f_{max} > f_{min}$  – wzrost napięcia powoduje wzrost częstotliwości
- 2)  $f_{max} < f_{min}$  – wzrost napięcia powoduje zmniejszenie częstotliwości



Rys. 55) Charakterystyka przetwarzania wejścia VCI

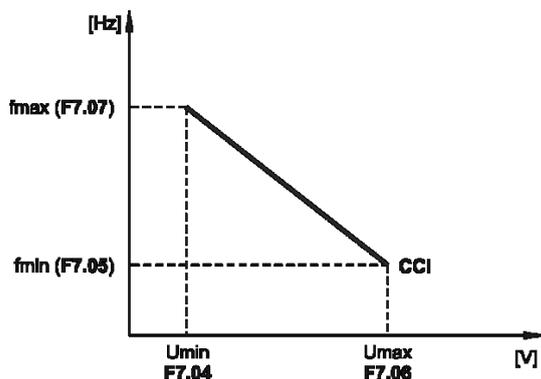
<b>F7.04</b>	<b>CCI - <math>U_{min}</math></b> Wartość napięcia CCI której odpowiadać będzie częstotliwość $f_{min}$ (F7.05). Zakres nastaw od 0.00 do F7.06.	0.01V	0.00	No
<b>F7.05</b>	<b>CCI - <math>f_{min}</math></b> Częstotliwość odpowiadająca napięciu $U_{min}$ (F7.04). Zakres nastaw od 0.00 do Częstotliwość Maksymalna	0.01 Hz	0.00	No
<b>F7.06</b>	<b>CCI - <math>U_{max}</math></b> Wartość napięcia CCI której odpowiadać będzie częstotliwość $f_{max}$ (F7.07). Zakres nastaw od 0.00 do 10.00 V.	0.01V	10.00	No
<b>F7.07</b>	<b>CCI - <math>f_{max}</math></b> Częstotliwość odpowiadająca napięciu $U_{max}$ (F7.06). Zakres nastaw od 0.00 do Częstotliwość Maksymalna	0.01 Hz	50.00	No

Parametry **F7.04 – F7.07** opisują charakterystykę przetwarzania sygnału analogowego z wejścia **CCI** na częstotliwość. Przykładowa charakterystyka pokazana jest na Rys. 55.



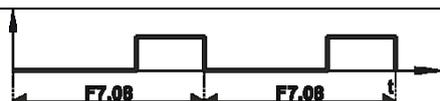
Częstotliwość  $f_{max}$  może być mniejsza niż  $f_{min}$  dzięki czemu możliwe są dwa warianty sterowania:

- 1)  $f_{max} > f_{min}$  – wzrost napięcia powoduje wzrost częstotliwości
- 2)  $f_{max} < f_{min}$  – wzrost napięcia powoduje zmniejszenie częstotliwości



Rys. 56) Charakterystyka przetwarzania wejścia CCI

<b>F7.08</b>	<b>PWM – Okres impulsu</b> Okres trwania cyklu PWM. Im dłuższy okres impulsu, tym dłuższy okres przetwarzania i wolniejsza reakcja na zmianę częstotliwości.	0.1ms	100.0 ms	No
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	----------	----



Rys. 57) Sterowanie PWM

Zakres nastaw od 0.1 do 999.9 ms.

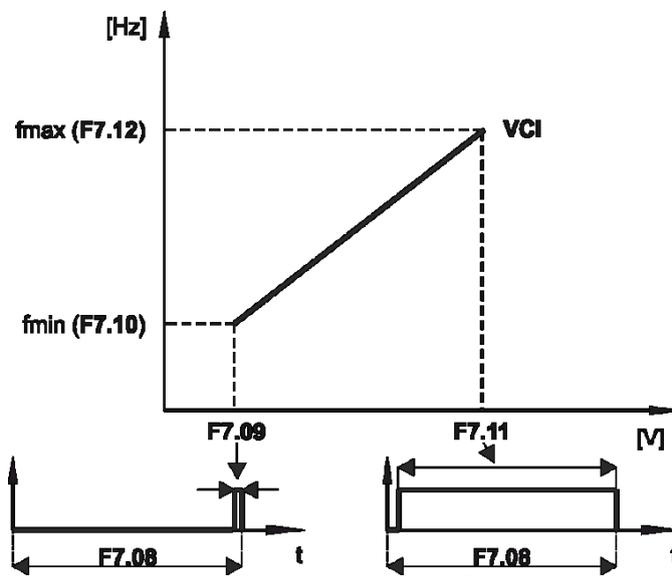
<b>F7.09</b>	<b>PWM – Minimalny czas impulsu</b> Czas impulsu któremu odpowiadać będzie częstotliwość <b>F7.10</b> .  Zakres nastaw od 0.00 do <b>F7.11</b> .	0.1ms	0.0	No
<b>F7.10</b>	<b>PWM – Częstotliwość dla minimalnego impulsu</b> Częstotliwość odpowiadająca minimalnej długości impulsu <b>F7.09</b> .  Zakres nastaw od 0.00 do <b>Częstotliwość Maksymalna</b> .	0.01 Hz	0.00	No
<b>F7.11</b>	<b>PWM – Maksymalny czas impulsu</b> Czas impulsu któremu odpowiadać będzie częstotliwość <b>F7.12</b> .  Zakres nastaw od <b>F7.09</b> do <b>F7.08</b> .	0.1ms	100.0	No
<b>F7.12</b>	<b>PWM – Częstotliwość dla maksymalnego impulsu</b> Częstotliwość odpowiadająca maksymalnej długości impulsu <b>F7.11</b> .  Zakres nastaw od 0.00 do <b>Częstotliwość Maksymalna</b> .	0.01 Hz	50.00	No

Parametry **F7.08 – F7.12** wykorzystywane są gdy jako źródło zadawania częstotliwości podany jest sygnał o zmiennym współczynniku wypełnienia **PWM (F0.00 = 11)**. Przykładowa charakterystyka pokazana jest na **Rys. 58**.



Częstotliwość  $f_{max}$  może być mniejsza niż  $f_{min}$  dzięki czemu możliwe są dwa warianty sterowania:

- 1)  $f_{max} > f_{min}$  – wzrost napięcia powoduje wzrost częstotliwości
- 2)  $f_{max} < f_{min}$  – wzrost napięcia powoduje zmniejszenie częstotliwości



Rys. 58) Charakterystyka przetwarzania dla wejścia PWM

<b>F7.13</b>	<b>Wejście impulsowe – maksymalna częstotliwość sygnału</b> Maksymalna częstotliwość sygnału podawanego na wejście impulsowe  Zakres nastaw od 0.1 do 20.0 kHz	0.1 kHz	10.0	No
<b>F7.14</b>	<b>Wejście impulsowe - Minimalna częstotliwość wejściowa</b> Częstotliwość sygnału na wejściu impulsowym której odpowiadać będzie	0.1 kHz	0.0	No

	częstotliwość wyjściowa <b>F7.15</b> . Zakres nastaw <b>od 0.0 do 7.16</b> .			
<b>F7.15</b>	<b>Wejście impulsowe – Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca minimalnej częstotliwości wejściowej</b> Zakres nastaw <b>od 0.00 do Częstotliwość Maksymalna</b> .	0.01 Hz	0.00	No
<b>F7.16</b>	<b>Wejście impulsowe – Maksymalna częstotliwość wejściowa</b> Częstotliwość sygnału na wejściu impulsowym której odpowiadać będzie częstotliwość wyjściowa <b>F7.17</b> . Zakres nastaw <b>od F7.14 do F7.13</b> .	0.1 kHz	10.0	No
<b>F7.17</b>	<b>Wejście impulsowe – Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca maksymalnej częstotliwości wejściowej</b> Zakres nastaw <b>od 0.00 do Częstotliwość Maksymalna</b> .	0.01 Hz	50.00	No
Parametry <b>F7.13 – F7.17</b> wykorzystywane są gdy jako źródło zadawania częstotliwości podany jest sygnał o zmiennej częstotliwości ( <b>F0.00 = 7</b> ).				

## F8 – Параметры двигателя

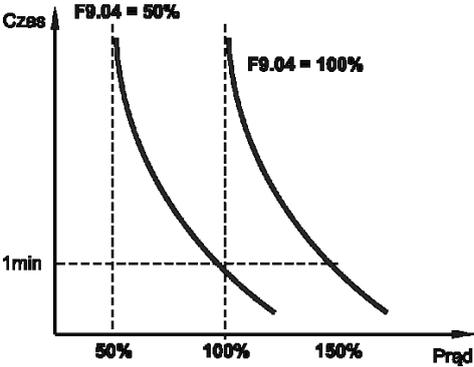
Код	Описание и Параметр	Единица	Заводские настройки	
<b>F8.01</b>	<b>Znamionowe napięcie silnika</b> Zakres nastaw <b>od 1 do 480V</b> .	1V	*	Yes
<b>F8.02</b>	<b>Znamionowy prąd silnika</b> Zakres nastaw <b>od 0.1 do 999.9 A</b> .	0.1A	*	Yes
<b>F8.03</b>	<b>Znamionowa częstotliwość silnika</b> Zakres nastaw <b>od 1.00 do 400.00 Hz</b> .	0.01 Hz	*	Yes
<b>F8.04</b>	<b>Znamionowa prędkość silnika</b> Zakres nastaw <b>od 1 do 9999 obr/min</b> .	1 obr/min	*	Yes
<b>F8.05</b>	<b>Liczba biegunów silnika</b> Zakres nastaw od 2 do 4.	2	*	Yes
<b>F8.06</b>	<b>Znamionowa moc silnika</b> Zakres nastaw od 0.1 do 999.9 kW	0.1 kW	*	Yes

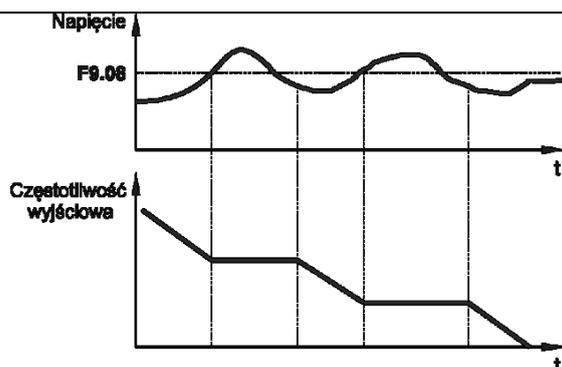
(\*) Domyślne wartości parametrów zależą od mocy falownika.

Do parametrów grupy F8 należy wpisać dane odczytane z tabliczki znamionowej lub dokumentacji silnika. Na podstawie tych danych realizowane jest wiele funkcji kontrolnych i zabezpieczających.

## F9 – Безопасность

Код	Описание и Параметр	Единица	Заводские настройки							
F9.00	<p><b>Opóźnienie restartu falownika po zaniku zasilania</b>                      Jeżeli wartość parametru będzie większa od zera to w przypadku zaniku i powrotu zasilania falownik uruchomi automatycznie napęd po czasie <b>F9.00</b> od momentu przywrócenia zasilania.</p>  <p>Automatyczny start silnika możliwy jest tylko wtedy gdy podany jest sygnał pracy (np. poprzez sygnał na listwie sterującej).</p> <p>Zakres nastaw <b>od 0.0 do 9.9 s.</b> Wartość 0.0 oznacza wyłączoną funkcję automatycznego restartu.</p>	0.1s	0.0	Yes						
F9.01	<p><b>Liczba automatycznych restartów w przypadku awarii</b>                      Zakres nastaw <b>od 0 do 10</b> (0 – funkcja restartu wyłączona)</p>	-	0	Yes						
F9.02	<p><b>Opóźnienie automatycznego restartu w przypadku awarii</b>                      Zakres nastaw <b>od 0.5 do 20.s.</b></p>	0.1s	5.0s	Yes						
<p>Jeżeli parametr <b>F9.01</b> &gt; 0 to falownik po upływie czasu <b>F9.02</b> od wystąpienia błędu dokona jego skasowania i podejmie próbę ponownego uruchomienia silnika. W przypadku gdy przez zadaną ilość prób (<b>F9.01</b>) nie uda się uruchomić silnika to falownika pozostanie zablokowany aż do momentu interwencji obsługi.</p>  <p>Automatyczny restart nie jest możliwy w przypadku wystąpienia błędu przeciążenia lub przekroczenia dopuszczalnej temperatury falownika.</p> <p>Jeżeli <b>F9.01</b> = 0 to funkcja automatycznego restartu w przypadku błędu jest wyłączona.</p>										
F9.03	<p><b>Reakcja na przeciążenie</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kod</th> <th>Opis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Brak reakcji silnika na zbyt duże obciążenie ze strony silnika</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Przekroczenie zadanego momentu (F9.04) spowoduje odłączenia napięcia od wyjścia falownika i zatrzymanie silnika wybiegiem.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Parametr decydujący w jaki sposób falownik zasygnalizować ma przeciążenie momentem.</p>  <p>Kontrola przeciążenia stanowi element termicznego zabezpieczenia silnika. W przypadku równoległego podłączenia wielu silników zalecane jest zamontowanie zabezpieczenia termicznego na każdym z silników. Zabezpieczenia te muszą być włączone w taki sposób aby jego zadziałanie nie powodowało odcięcia silnika, tylko zgłaszało informację o błędzie do falownika.</p>	Kod	Opis	0	Brak reakcji silnika na zbyt duże obciążenie ze strony silnika	1	Przekroczenie zadanego momentu (F9.04) spowoduje odłączenia napięcia od wyjścia falownika i zatrzymanie silnika wybiegiem.	-	1	Yes
Kod	Opis									
0	Brak reakcji silnika na zbyt duże obciążenie ze strony silnika									
1	Przekroczenie zadanego momentu (F9.04) spowoduje odłączenia napięcia od wyjścia falownika i zatrzymanie silnika wybiegiem.									

F9.04	<b>Poziom zabezpieczenia przeciążeniowego</b>	0.1%	100.0	Yes						
<p>Zabezpieczenie przeciążeniowe przeznaczone jest do sygnalizacji nieprawidłowej pracy silnika spowodowanej nadmiernym jego obciążeniem. Jako takie stanowi odpowiednik termicznego zabezpieczenia silnika. Poziom zabezpieczenia ustawia się w odniesieniu do znamionowego prądu falownika oraz silnika zgodnie z poniższą zależnością:</p> $F9.04 = \frac{\text{Prąd znamionowy silnika}}{\text{Prąd znamionowy falownika}}$ <p>Czas zadziałania zabezpieczenia uzależniony jest od wielkości przeciążenia oraz czasu jego trwania. Przykładowe, przybliżone charakterystyki pokazane są na</p>  <p>Rys. 59) Charakterystyki zabezpieczenia przeciążeniowego</p> <p>Zakres nastaw od 20.0 do 120.0% momentu znamionowego</p>										
F9.05	<b>Ostrzeżenie o przeciążeniu</b> Zakres nastaw od 20 do 200% momentu znamionowego	1%	130%	No						
F9.06	<b>Opóźnienie ostrzeżenia o przeciążeniu</b> Zakres nastaw od 0.0 do 20.0 s	0.1s	5.0s	No						
<p>Parametry <b>F9.05</b> i <b>F9.06</b> umożliwiają dodatkową sygnalizację przeciążenia silnika zgłaszaną poprzez wyjście cyfrowe. Na przykład jeżeli wyjście <b>OC</b> zaprogramowane jest do sygnalizacji przeciążenia (<b>F5.10 = 4</b>), to wyjście to zostanie włączone jeżeli przez czas <b>F9.06</b> obciążenie będzie większe od wartości ustawionej w <b>F9.05</b>.</p>										
F9.07	<b>Zabezpieczenie nadnapięciowe podczas hamowania</b> <table border="1" data-bbox="236 1552 1134 1675"> <tr> <th>Kod</th> <th>Opis</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Wyłączone</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Włączone</td> </tr> </table>	Kod	Opis	0	Wyłączone	1	Włączone	-	1	Yes
Kod	Opis									
0	Wyłączone									
1	Włączone									
F9.08	<b>Poziom zabezpieczenia nadnapięciowego podczas hamowania</b> Zakres nastaw od 120 do 150% znamionowego napięcia.	1%	140	No						
<p>W przypadku intensywnego hamowania energia z silnika zostaje przekazane z powrotem do falownika gdzie powoduje wzrost napięcia w obwodzie DC. W skrajnym przypadku grozi to przekroczeniem dopuszczalnej wartości napięcia i spowoduje awaryjne wyłączenie napędu. Aby zapobiec takiemu zjawisku można włączyć zabezpieczenie nadnapięciowe (<b>F9.07 = 1</b>) które w przypadku hamowania kontroluje napięcie na torze DC. Jeżeli wartość napięcia przekroczy poziom <b>F9.08</b> to proces hamowania zostaje zatrzymany aż do momentu gdy napięcie osiągnie bezpieczną wartość. Przykład działania pokazany jest na Rys. 60.</p>										



Rys. 60) Charakterystyka działania zabezpieczenia nadnapięciowego

F9.09	<b>Poziom ograniczenia prądu</b>	1%	150	Yes						
	Zakres nastaw od 110 do 200% prądu znamionowego.									
F9.10	<b>Ograniczenie prędkości zmiany częstotliwości przy ograniczeniu prądu</b>	0.01 Hz/s	10.00	No						
F9.11	<b>Ograniczenie prądu przy stałej prędkości</b>	-	0	Yes						
	<table border="1"> <tr> <th>Kod</th> <th>Opis</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Wyłączone</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Włączone</td> </tr> </table>				Kod	Opis	0	Wyłączone	1	Włączone
	Kod				Opis					
0	Wyłączone									
1	Włączone									

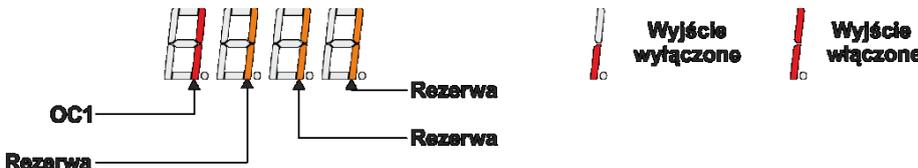
Parametry **F9.09 – F9.11** umożliwiają kontrolę nad gwałtownymi zmianami prądu wyjściowego. Rozwiązanie takie szczególnie przydatne jest w przypadku napędów o dużym momencie bezwładności i ciężkim rozruchu. Jeżeli podczas rozruchu lub hamowania prąd przekroczy zadaną wartość **F9.09** to wówczas falownik ograniczy prędkość zmian częstotliwości wyjściowej do poziomu nie przekraczającego wartości **F9.10**. Dzięki temu silnik będzie przyspieszał/hamował wolniej przez co ograniczony zostanie prąd wynikający z rozpędzania/zatrzymywania dużej bezwładności. Parametr **F9.11** decyduje czy kontrola prądu działać będzie również przy stałej prędkości silnika.



Zbyt niskie ograniczenie prędkości F9.10 może nie ograniczyć wystarczająco prądu i doprowadzić do zgłoszenia błędu przeciążenia. Z drugiej strony zbyt wysoka wartość ograniczenia może doprowadzić do gwałtownego hamowania i tym samym do przekroczenia dopuszczalnego napięcia na torze DC falownika.

## Fd – История ошибок

Код	Описание	Параметр	Единица	Ограничение изменений
Fd.00	Код последней ошибки (n)	-	0	Yes
Fd.01	Код предпоследней ошибки (n-1)	-	0	Yes
Fd.02	Код предыдущей ошибки (n-2)	-	0	Yes
Fd.03	Код предыдущей ошибки (n-3)	-	0	Yes
Fd.04	Код предыдущей ошибки (n-4)	-	0	Yes

Fd.05	Код предыдущей ошибки (n-5)	-	0	Yes
<p>W parametrach <b>Fd.00</b> – <b>Fd.05</b> zachowane są kody sześciu ostatnich błędów zarejestrowanych przez falownik. W komórce <b>Fd.00</b> znajduje się kod ostatniego (najmłodszego) błędu, w <b>Fd.01</b> kolejnego, itd. Dla ostatniego błędu w parametrach <b>Fd.06</b> – <b>Fd.14</b> przechowywane są dodatkowo szczegóły dotyczące parametrów pracy w momencie wystąpienia błędu. Historia błędów zachowywana jest również po zaniku zasilania falownika. Błędy symbolizowane są poprzez kody E, np. <b>E001</b>, <b>E002</b>,... W przypadku wystąpienia błędu należy w pierwszej kolejności zidentyfikować i usunąć jego przyczynę, a dopiero później przystępować do kasowania błędu i ponownego uruchomienia napędu. Szczegółowa lista błędów, przyczyny występowania oraz sposób ich eliminacji opisany jest w części 6 instrukcji.</p>				
Fd.06	Ostatni błąd - częstotliwość zadana	0.01 Hz	0	Yes
Fd.07	Ostatni błąd - częstotliwość wyjściowa	0.01 Hz	0	Yes
Fd.08	Ostatni błąd – prąd wyjściowy	0.1 A	0	Yes
Fd.09	Ostatni błąd – napięcie wyjściowe	1 V	0	Yes
Fd.10	Ostatni błąd – napięcie w torze DC	1 V	0	Yes
Fd.11	Ostatni błąd – prędkość obrotowa silnika	obr/min	0	Yes
Fd.12	Ostatni błąd – temperatura modułu mocy	°C	0	Yes
Fd.13	<p>Ostatni błąd – stan wejść cyfrowych</p> <p>Stan wejść cyfrowych w momencie wystąpienia błędu przedstawiony jest w postaci postaci pokazanej na Rys. 61.</p>  <p>Rys. 61) Kodowanie stanu wejść cyfrowych</p>	-	-	Yes
Fd.14	<p>Ostatni błąd – stan wyjść cyfrowych</p> <p>Stan wyjść cyfrowych w momencie wystąpienia błędu przedstawiony jest w postaci pokazanej na Rys. 62.</p>  <p>Rys. 62) Kodowanie stanu wyjść cyfrowych</p>	-	-	Yes
<p>Parametry Fd.7-Fd.14 zawierają szczegółowe informacje o stanie falownika w momencie zgłoszenia ostatniego błędu.</p>				

## FF – Пароль

Код	Описание и настройки	Единица	Заводские настройки	Ограничение изменений
FF.00	Пароль пользователя	-	0000	Yes
<p>Параметр FF.00 позволяет ввести 4-значный пароль, защищающий доступ к настройкам инвертора. Защита активна, когда <b>FF.00 &gt; 0</b>. После установки защиты любая попытка войти в режим конфигурации потребует ввода правильного PIN-кода (способ ввода пароля, описанного на стр. 20).</p> <p><b>Внимание:</b> После ввода PIN-кода, пожалуйста, проявите большую осторожность и не потеряйте его. Разблокирование забытого PIN-кода возможно только через сервисную службу.</p>				

## Część 6. Описание ошибок

Код ошибки	Проблема	Возможная причина	Способ решения
E001	Презиężenie podczas przyspieszania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czas przyspieszania jest zbyt krótki</li> <li>2. Zbyt duże podbicie momentu lub niewłaściwie dobrana charakterystyka U/f</li> <li>3. Zbyt niskie napięcie zasilania</li> <li>4. Zwarcie na wyjściu falownika</li> <li>5. Próba uruchomienia obracającego się silnika</li> <li>6. Gwałtowny wzrost obciążenia na wyjściu falownika</li> <li>7. Niewłaściwie dobrana wielkość falownika</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wydłużyć czas przyspieszania</li> <li>2. Zmienić ustawienia charakterystyki U/f i podbicia momentu</li> <li>3. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia</li> <li>4. Sprawdzić połączenia na zewnątrz falownika</li> <li>5. Wprowadzić prawidłowe parametry silnika</li> <li>6. Sprawdzić obciążenie pod kątem nagłej zmiany obciążenia (np. wynikającej z zablokowania silnika)</li> <li>7. Zastosować falownik o większej mocy</li> </ol>

<b>E002</b>	Przeciążenia podczas hamowania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zwarcie na wyjściu falownika</li> <li>2. Czas hamowania jest zbyt krótki</li> <li>3. Zbyt niskie napięcie zasilania</li> <li>4. Gwałtowny wzrost obciążenia na wyjściu falownika</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić połączenia na zewnątrz falownika</li> <li>2. Wprowadzić prawidłowe parametry silnika</li> <li>3. Wydłużyć czas hamowania</li> <li>4. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia</li> <li>5. Sprawdzić obciążenie pod kątem nagłej zmiany obciążenia (np. spowodowanej zablokowaniem silnika)</li> </ol>
<b>E003</b>	Przeciążenie podczas stałej prędkości	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zwarcie na wyjściu falownika</li> <li>2. Zbyt niskie napięcie zasilania</li> <li>3. Gwałtowny wzrost obciążenia na wyjściu falownika</li> <li>4. Niewłaściwie dobrana wielkość falownika</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić połączenia na zewnątrz falownika</li> <li>2. Wprowadzić prawidłowe parametry silnika</li> <li>3. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia</li> <li>4. Sprawdzić obciążenie pod kątem wystąpienia nagłej zmiany obciążenia (np. spowodowanej zablokowaniem silnika)</li> <li>5. Zastosować falownik o większej mocy</li> </ol>
<b>E004</b>	Zbyt wysokie napięcie DC podczas przyspieszania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zbyt wysokie napięcie zasilania</li> <li>2. Występuje dodatkowa siła napędzająca silnik (np. powietrze napierające łopaty wentylatora)</li> <li>3. Czas przyspieszania jest zbyt krótki</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia</li> <li>2. Wyeliminować możliwość pojawienia się dodatkowej siły napędzającej silnik lub ustawić opcję rozruchu ze śledzeniem prędkości</li> <li>3. Wydłużyć czas przyspieszania</li> </ol>
<b>E005</b>	Zbyt wysokie napięcie DC podczas hamowania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zbyt wysokie napięcie zasilania</li> <li>2. Występuje dodatkowa siła ograniczająca hamowanie (np. duży moment bezwładności)</li> <li>3. Czas hamowania jest zbyt krótki</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia</li> <li>2. Dostosować czas hamowania do momentu bezwładności lub zastosować hamowanie wybiegiem.</li> <li>3. Wydłużyć czas hamowania</li> </ol>
<b>E006</b>	Zbyt wysokie napięcie DC przy stałej prędkości	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Występuje dodatkowa siła napędzająca silnik (np. powietrze napierające na łopaty wentylatora)</li> <li>2. Zbyt wysokie napięcie zasilania</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyeliminować możliwość oddziaływania dodatkowych sił na silnik lub zamontować opornik hamujący.</li> <li>2. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia</li> </ol>

E007	Błąd modułu sterowania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nieprawidłowo podłączone obwody zasilania lub sterowania.</li> <li>2. Zbyt długie przewody pomiędzy silnikiem i falownikiem</li> <li>3. Uszkodzone połączenia wewnątrz falownika</li> <li>4. Uszkodzony moduł sterujący falownika</li> <li>5. Uszkodzony moduł mocy</li> <li>6. Nieprawidłowa praca modułu sterującego</li> <li>7. Nieprawidłowa praca modułu mocy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić połączenia na zewnątrz falownika</li> <li>2. Zainstalować dodatkowy filtr wyjściowy i/lub zmniejszyć częstotliwość kluczenia</li> <li>3. Sprawdzić stan wentylatora. W razie potrzeby należy oczyścić wentylator i szczeliny pomiędzy żebrami radiatora.</li> <li>4. Sprawdzić podłączenie panelu operatorskiego oraz modułów rozszerzeń.</li> <li>5. W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu.</li> </ol>
E008	Przebieżenie falownika	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Niewłaściwie dobrana wielkość falownika</li> <li>2. Zbyt duże obciążenie silnika lub zablokowanie silnika</li> <li>3. Zbyt krótki czas przyspieszania</li> <li>4. Zbyt mała wydajność źródła zasilania</li> <li>5. Próba uruchomienia silnika w biegu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zastosować falownik o większej mocy</li> <li>2. Zredukować obciążenie silnika. Wykonać przegląd i konserwację silnika</li> <li>3. Wydłużyć czas przyspieszania</li> <li>4. Zapewnić źródło zasilania o większej wydajności. Ograniczyć długość przewodów zasilających i/lub zwiększyć średnicę przewodów.</li> </ol>
E009	Przebieżenie silnika	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Niewłaściwie dobrana wielkość falownika</li> <li>2. Niewłaściwie ustawione zabezpieczenie termiczne (parametr <b>F9.04</b>)</li> <li>3. Zbyt duże obciążenie lub zablokowanie silnika</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zastosować falownik o większej mocy</li> <li>2. Ustawić parametr <b>F9.04</b> na wartość dostosowaną do podłączonego silnika</li> <li>3. Zredukować obciążenie silnika. Wykonać przegląd i konserwację silnika</li> </ol>
E010	Przekroczenie temperatury modułu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zakłócony obieg powietrza wokół falownika</li> <li>2. Zbyt wysoka temperatura otoczenia</li> <li>3. Uszkodzenie wentylatora</li> <li>4. Uszkodzenie czujnika temperatury</li> <li>5. Uszkodzenie modułu mocy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oczyszczenie radiatora falownika, oczyszczenie wentylatora.</li> <li>2. Wymiana wentylatora</li> <li>3. Zmniejszenie temperatury otoczenia (większa szafa sterownicza, poprawienie wentylacji szafy w której zainstalowany jest falownik.</li> <li>4. W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu</li> </ol>
E011	Rezerwa		
E012	Rezerwa		

<b>E013</b>	Błąd modułu mocy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gwałtowny wzrost wartości prądu</li> <li>2. Zwarcie na wyjściu falownika</li> <li>3. Zablokowanie przepływu powietrza</li> <li>4. Zbyt wysoka temperatura otoczenia</li> <li>5. Niepodłączona jedna z faz silnika</li> <li>6. Uszkodzenie modułu mocy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić poprawność podłączenia silnika do falownika (brak zwarc między przewodami, brak uszkodzeń izolacji, itp.)</li> <li>2. Sprawdzić silnik (rezystancja uzwojeń oraz izolacji)</li> <li>3. Sprawdzić działanie wentylatora. Oczyszczyć kanały wentylacyjne.</li> <li>4. W przypadku niemożliwości usunięcia usterki należy skontaktować się z serwisem.</li> </ol>
<b>E014</b>	Błąd zewnętrzny	Błąd zewnętrzny zgłoszony za pośrednictwem wejścia cyfrowego do którego została przyporządkowana funkcja błędu zewnętrznego	
<b>E015</b>	Błąd układu kontroli prądu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nieprawidłowy sposób podłączenia silnika i/lub obwodów sterowania</li> <li>2. Uszkodzony przetwornik Halla</li> <li>3. Uszkodzenie zasilacza pomocniczego</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić poprawność połączeń i przewodów</li> <li>2. Skontaktować się z serwisem</li> </ol>
<b>E016</b>	Błąd komunikacji RS485	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nieprawidłowa prędkość transmisji</li> <li>2. Zakłócenia na przewodach komunikacyjnych</li> <li>3. Zakłócenia ramek z danymi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ustawić identyczne parametry transmisji na urządzeniach Master i Slave.</li> <li>2. Zastosować przewody dedykowane do komunikacji RS485. Poprowadzić przewody z daleka od źródeł zakłóceń. Zastosować moduły terminujące LT-04</li> <li>3. Dostosować czasy w parametrach <b>F2.16</b> i <b>F2.17</b></li> </ol>
<b>E017</b>	Rezerwa		
<b>E018</b>	Rezerwa		
<b>E019</b>	Zbyt niskie napięcie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chwilowy zanik napięcia</li> <li>2. Napięcie wejściowe jest niższe od wymaganego</li> <li>3. Napięcie na torze DC nie jest prawidłowe</li> <li>4. Uszkodzenie toru wejściowego falownika</li> <li>5. Uszkodzenie modułu mocy</li> <li>6. Uszkodzenie modułu sterującego</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia</li> <li>2. W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu</li> </ol>
<b>E020</b>	Zakłócenie pracy falownika	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poważne zakłócenie zewnętrzne wpływające na pracę falownika</li> <li>2. Nieprawidłowa praca procesora DSP</li> </ol>	Jeżeli błędu nie uda się skasować to należy skontaktować się z serwisem
<b>E021</b>	Rezerwa		
<b>E022</b>	Rezerwa		
<b>E023</b>	Błąd pamięci EEPROM	Uszkodzenie wewnętrznej pamięci falownika przechowującej konfigurację urządzenia	Jeżeli błędu nie uda się skasować to należy skontaktować się z serwisem

<b>P.OFF</b>	Zanik napięcia zasilania	Wyłączenie napięcia zasilania	Jeżeli komunikat pojawia się przy włączonym napięciu zasilania należy sprawdzić dobór i poprawność podłączenia przewodów zasilających.
--------------	--------------------------	-------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Przywrócenie funkcjonalności falownika po ustąpieniu błędu można dokonać na trzy sposoby:

1. Naciskając przycisk STOP/RESET na panelu operatorskim
2. Wykorzystując wejście cyfrowe do którego przyporządkowany jest rozkaz RESET.
3. Wyłączając zasilanie falownika.

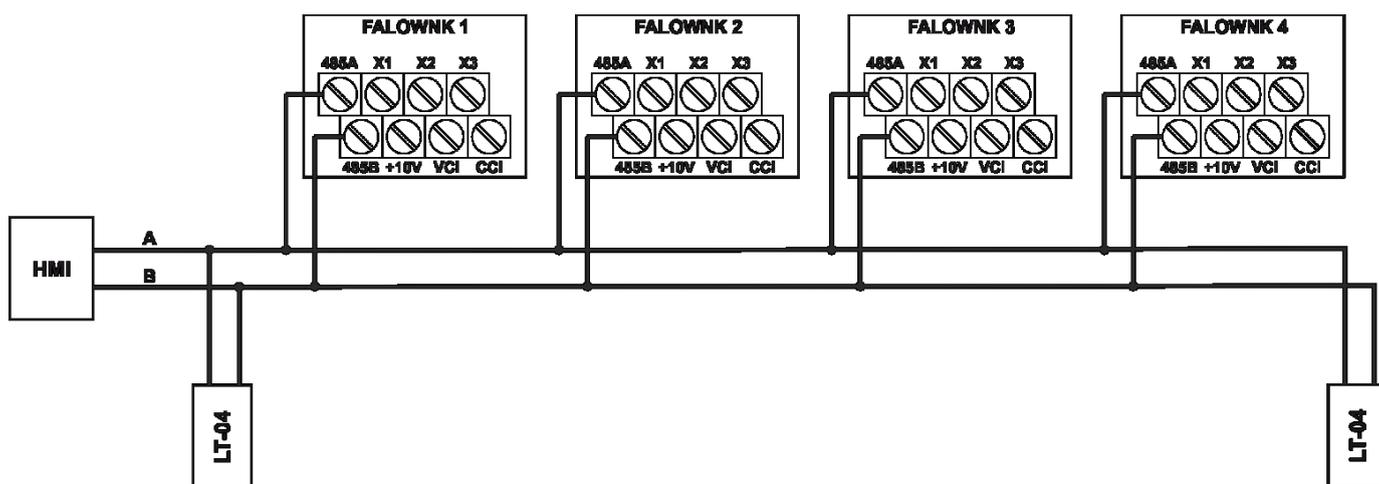


Jeżeli błędu nie uda się skasować pomimo usunięcia zewnętrznych jego przyczyn to należy skontaktować się z serwisem.

## Часть 7. Связь по RS485

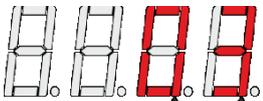
Фалowniki serii **FA-1fxxx** wyposażone są w port komunikacyjny RS485 obsługujący transmisję zgodną ze standardem Modbus RTU. Falownik w sieci komunikacyjnej pełni rolę podrzędną (Slave) – może tylko odpowiadać i przetwarzać rozkazy przychodzące z nadrzędnego sterownika (Master).

Przykładowy schemat włączenia falowników w sieć RS485 pokazany jest na Rys. 63.



Rys. 63) Połączenie falowników w sieć RS485

Poniżej powtórzona jest lista parametrów odpowiedzialnych za konfigurację komunikacji

Kod	Opis i ustawienia	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F2.14	<b>Parametry komunikacji</b> Ustawienie parametrów połączenia poprzez magistralę RS-485  <p>Prędkość transmisji Kontrola parzystości</p>	-	03	Yes
	--1			

	-2-	<b>Druga cyfra</b> Kontrola parzystości 0) Brak 1) Even 2) Odd			
<b>F2.15</b>		<b>Adres sieciowy</b> Adres identyfikujący falownik w sieci Modbus RTU.  Zakres nastaw <b>od 0 do 127 (broadcast)</b>  Uwaga: Jeżeli adres ustawiony jest na wartość 127 (broadcast) to falownik pracuje w trybie gdzie odbiera rozkazy przychodzące przez RS485, ale nie wysyła żadnych potwierdzeń ani odpowiedzi.	-	1	Yes
<b>F2.16</b>		<b>Opóźnienie alarmu przy braku komunikacji</b> Jeżeli falownik skonfigurowany jest do pracy w sieci RS485 to możliwe jest skonfigurowanie alarmu który spowoduje zablokowanie falownika w przypadku gdy przez określony okres czasu nie będą odbierane rozkazy przez RS485.  Zakres nastaw <b>od 0.0 do 1000.0s</b>  Uwaga: Wartość 0 oznacza wyłączoną kontrolę komunikacji i brak alarmu w przypadku jej zerwania.	0.1s	0	Yes
<b>F2.17</b>		<b>Opóźnienie odpowiedzi</b> Jest to czas pomiędzy odebraniem rozkazu wysłanego przez interfejs RS485 do momentu wysłania odpowiedzi.	1ms	5ms	Yes

## Odczyt/zapis parametrów poprzez RS485

Dostęp do parametrów realizowany jest zgodnie ze standardem Modbus RTU. Falownik obsługuje dwie główne grupy rozkazów:

- **0x03 – Read Holding Registers** – Odczyt grupy rejestrów

- **0x06 – Write Single Register** – Zapis pojedynczego rejestru

Poszczególne parametry falownika dostępne są poprzez rejestry których adresy wyznaczone są z następującego schematu: górne słowo numeru rejestru pobiera się z numeru grupy, a dolne słowo – z numeru parametru.



Parametrowi o kodzie **F3.21** odpowiadać będzie rejestr Modbus o wartości (szesnastkowo): **300H** (trzy w górnym słowie bo grupa parametrów **F3**) + **15H** (**15H** w postaci dziesiętnej to **21** – numer parametru w grupie). W sumie adres rejestru odpowiadającego parametrowi **F3.21** ma numer **315H**.

Dodatkowo falownik wyposażony jest w grupę dodatkowych rejestrów umożliwiających zdalne sterowanie i nadzór pracy falownika.

Rozkaz	Rejestr Modbus (szesnastkowo)	Odczyt (R) /Zapis (W)	Wartości	
Praca	2000H	W	Uruchamianie i zatrzymywanie napędu. Do działania funkcji należy ustawić zadawanie rozkazu ruchu przez port RS485 ( <b>F0.02 = 2 lub 3</b> ).	
			<b>Kod</b>	Funkcja
			<b>1</b>	
			<b>2</b>	
			<b>3</b>	
			<b>4</b>	
			<b>5</b>	Praca
			<b>6</b>	Stop
			<b>7</b>	Bieg w przód
			<b>8</b>	Bieg w tył
<b>9</b>	Kasowanie błędów			
<b>10</b>	Zatrzymanie awaryjne			
Częstotliwość	2001H	R/W	Zadawanie częstotliwości. Do działania funkcji konieczne jest ustawienie źródła zadawania częstotliwości przez port RS485 ( <b>F0.00 = 3 lub 10</b> ).  Uwaga: Wartość częstotliwości podaje się w postaci liczby całkowitej z dokładnością do 0.01Hz. W takiej postaci częstotliwość 45Hz zakodowana będzie w postaci liczby 4500.	
Status	2100H	R	Szybki podgląd bieżącego stanu falownika	
			<b>Kod</b>	Funkcja
			<b>1</b>	Bieg w przód
			<b>2</b>	Bieg w tył
<b>3</b>	Stop			
<b>4</b>	Awaria			
Błędy	2180H	R	Kod błędu zgłoszonego przez falownik: 0) Brak błędów 1-23) Wartości odpowiadają kodom błędów E001 – E023 opisanych w części 5.	

Odczyt bieżących parametrów pracy falownika można zrealizować poprzez odczyt rejestrów 1000H – 100EH.

Rejestr Modbus	Parametr	Funkcja
1000H	C-00	Częstotliwość zadana
1001H	C-01	Częstotliwość wyjściowa
1002H	C-02	Prąd wyjściowy
1003H	C-03	Napięcie wyjściowe
1004H	C-04	Napięcie na torze DC
1005H	C-05	Prędkość obrotowa silnika
1006H	C-06	Temperatura modułu mocy falownika
1007H	C-07	Czas pracy falownika (od momentu ostatniego załączenia zasilania)
1008H	C-08	Całkowity czas pracy falownika

1009H	C-09	Stan zacisków wejściowych
100AH	C-10	Stan zacisków wyjściowych
100BH	C-11	Napięcie na wyjściu analogowym VCI
100CH	C-12	Napięcie na wyjściu analogowym CCI
100DH	C-13	Rezerwa
100EH	C-14	Częstotliwość sygnału na wejściu impulsowym

Przykładowe ramki Modbus wysyłane do falownika (wszystkie dane w postaci szesnastkowej)

**Uruchomienie silnika**

Opis	Adres falownika	Kod rozkazu	Rejestr (MSB)	Rejestr (LSB)	Dane (MSB)	Dane (LSB)	CRC (MSB)	CRC (LSB)
Ramka Modbus	01	06	20	00	00	05	42	09

**Zatrzymanie silnika**

Opis	Adres falownika	Kod rozkazu	Rejestr (MSB)	Rejestr (LSB)	Dane (MSB)	Dane (LSB)	CRC (MSB)	CRC (LSB)
Ramka Modbus	01	06	20	00	00	06	02	C8

**Ustawienie częstotliwości 50.00 Hz**

Opis	Adres falownika	Kod rozkazu	Rejestr (MSB)	Rejestr (LSB)	Dane (MSB)	Dane (LSB)	CRC (MSB)	CRC (LSB)
Ramka Modbus	01	06	20	01	13	88	DE	9C

**Odczyt stanu falownika**

Opis	Adres falownika	Kod rozkazu	Rejestr (MSB)	Rejestr (LSB)	Dane (MSB)	Dane (LSB)	CRC (MSB)	CRC (LSB)
Ramka Modbus	01	03	21	00	00	01	8E	36



## Часть 8. Технические характеристики преобразователя

Питание	Напряжение и частота	1 x 230V ( $\pm 10\%$ ), 50/60Hz ( $\pm 5\%$ )
Выход	Выходное напряжение	230V
	Выходная частота	0 – 400 Hz
	Характеристика управления V/F	Характеристика с фиксированным моментом Характеристика с уменьшенным моментом
	Начальный момент	до 100% dla 0.50Hz
	Динамика регулировки скорости	1: 100
	Стабильность выходной скорости	$\pm 0.5\%$
	Повышение крутящего момента	Автоматический или пользовательский (0.1 – 20%)
	Разгон/торможение	Линейная характеристика или S-образная.
	Точность задания частоты	Цифровое задание частоты: 0.01Hz Аналоговое задание частоты: 1% частоты максимальной
	Перегрузка	150% от номинального тока в течение 1 минуты, 200% от номинального тока 0,5 с.
Защита	Защита преобразователя	От слишком высокого и слишком низкого напряжения питания От превышением максимального тока От перегрузки От чрезмерного перегрева инвертора
	Защитный выключатель	Возможно запрограммировать вход или кнопку как защитный выключатель, который моментально отключает напряжение на выходе преобразователя
	Защита настроек	Настройки инвертора можно защитить с помощью PIN-кода
Торможение	Торможение постоянный ток	
Входы/Выходы	2 цифровых входа: FWD и REV	Два входа цифровых входа, которым постоянно назначены команды движения вперед (FWD) и назад (REV)
	5 цифровых входов	Универсальные, программируемые цифровые входы – возможно настроить до 40 различных функций на каждый вход Вход X5 может быть настроен на работу как высокоскоростной импульсный вход.
	2 аналоговых входа	Один вход может работать как потенциальный вход (0 - 10 В), так и токовый 4 - 20 мА (выбор осуществляется с помощью переключателя на основной плате инвертора). Второй вход только потенциальный 0-10В. Может использоваться для управления скоростью и реализации закрытых систем управления.

	1 аналоговый выход	<p>Может работать одинаково как потенциальный выход (0-10V) так и токовый выход 4-20mA (выбор осуществляется с помощью переключателя на основной плате инвертора).</p> <p>Возможно запрограммировать аналоговые выходы для сигнализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- заданной и текущей частоты</li> <li>- выходного напряжения и тока</li> <li>- напряжения в цепи постоянного тока</li> <li>- температуры силовых цепей IGBT</li> <li>- уставки ПИД-регулятора</li> <li>- значения обратной связи ПИД-регулятора.</li> </ul>
	1 высокоскоростной транзисторный выход	<p>Высокоскоростной импульсный выход (максимальная частота 20kHz).</p> <p>Возможна сигнализация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- заданной и текущей частоты</li> <li>- выходного напряжения и тока</li> <li>- напряжения в цепи постоянного тока</li> <li>- температуры силовых цепей IGBT</li> <li>- уставки ПИД-регулятора</li> <li>- значения обратной связи ПИД-регулятора.</li> </ul> <p>Нагрузка транзистора - макс 20mA / 27V</p>
	Выход релейный 5A	<p>Релейный выход, предназначенный для сигнализации об ошибках инвертора.</p> <p>Нагрузка контакта 5A/250V AC или 5A/30VDC.</p>
	Выход релейный	<p>Универсальный программируемый релейный выход, позволяющий сигнализировать мин.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа привода</li> <li>- готовность привода к работе</li> <li>- достижение заданной частоты</li> <li>- ошибка инвертора</li> <li>- сообщение о внешней ошибке</li> <li>- сигнализация работы в режиме PLC</li> <li>- прочее</li> </ul> <p>Нагрузка контакта ОК – 0.5A/250 AC</p>
Регулировка скорости	<p>Широкий диапазон настроек скорости, включая различные комбинации с цифровыми входами, аналоговыми входами, потенциометром и кнопками на панели управления, импульсные входы и мотопотенциометр.</p> <p>Многоступенчатая скорость – возможность ввода 16 различных скоростей и восьми пар разгона/торможения.</p> <p>Режим PLC – возможность определить до 7 последовательных шагов, которые будут автоматически выполняться инвертором. Для каждого шага можно указать скорость двигателя, время разгона/торможения и время длительности шага. Также можно указать, будет ли последовательность выполняться один раз или будет повторяться циклически.</p>	
ПИД	<p>Встроенный ПИД-регулятор, который увеличивает способность согласовывать работу привода с требованиями технологического процесса.</p> <p>Как заданное значение, так и сигнал обратной связи можно вводить из одного из следующих источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- панель управления (кнопки или потенциометр)</li> <li>- аналоговый вход</li> <li>- цифровой вход</li> <li>- импульсный вход</li> </ul>	
	Рабочая температура	<p>-10 °C ~ 40 °C. Если температура превышает 40 °C, максимальный выходной ток уменьшается на 1% при каждом дополнительном °C</p>

Условия окружающей среды	Температура хранения	-20 °С ~ +65 °С
	Влажность	Не более 90 %, без конденсации влаги
	Высота над уровнем моря	0 ~ 1000 m
	Монтаж	Установка в вертикальном положении внутри шкафа управления с хорошей вентиляцией на монтажной пластине из негорючего материала. Метод монтажа также должен защищать инвертор от прямых солнечных лучей, пыли, влаги и агрессивных или взрывоопасных газов. Охлаждение посредством естественной и принудительной циркуляции воздуха.

### Таблица типов

Тип преобразователя	Входное напряжение	Входная мощность	Выходное напряжение	Выходной ток	Максимальная мощность двигателя	Рисунок
	V	kVA	V	A	kW	
FA-1f004	1x230	1.1	1x230	4.0	0.4	64
FA-1f007	1x230	1.8	1x230	7.0	0.7	64
FA-1f015	1x230	2.8	1x230	10.0	1.5	64
FA-1f022	1x230	3.8	1x230	16.0	2.2	65

### Монтажные чертежи

Тип преобразователя	Высота Н	Ширина W	Глубина D	Общая глубина D1	Расстояние между монтажными отверстиями		Диаметр монтажных отверстий	Рисунок
					A	B		
	mm	mm	mm	mm	Mm	mm	mm	
FA-1f004	141.5	85	112.5	124.7	74	138	5	64
FA-1f007	141.5	85	112.5	124.7	74	138	5	64
FA-1f015	141.5	85	112.5	124.7	74	138	5	64
FA-1f022	230	155	155	164	140	215	5	65

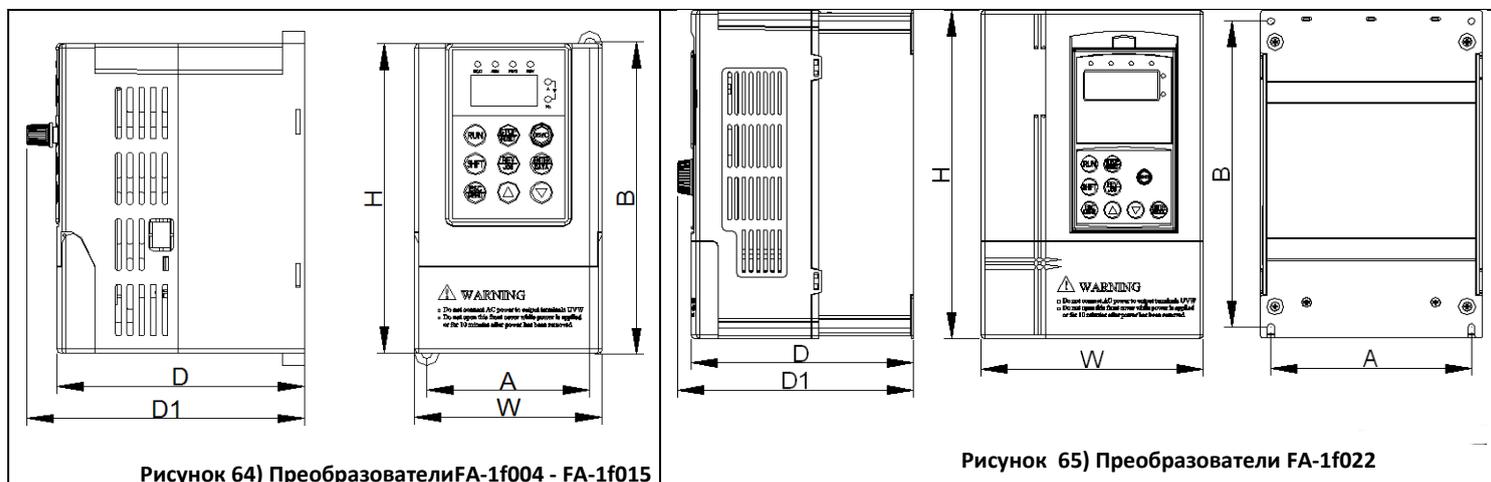


Рисунок 64) Преобразователи FA-1f004 - FA-1f015

Рисунок 65) Преобразователи FA-1f022

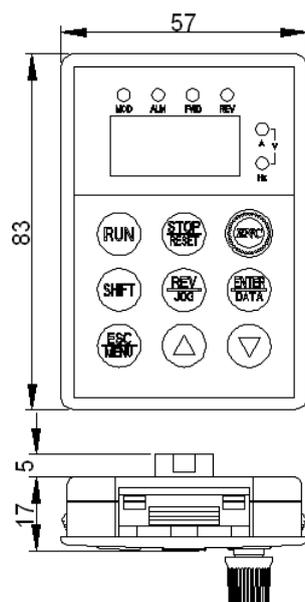


Рисунок 66) Панель управления – размеры и способ монтажа