



## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ СЕРИИ FC

- Большое спасибо за покупку высокопроизводительного инвертора с векторным управлением серии FC2.
- Перед использованием внимательно прочтите данное руководство, чтобы обеспечить правильное использование. Храните это руководство в легкодоступном месте, чтобы к нему можно было обратиться в любое время при необходимости.

**Меры безопасности:**

Пожалуйста, внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации перед установкой, эксплуатацией, техническим обслуживанием или осмотром. В данном руководстве меры предосторожности разбиты на «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» или «ВНИМАНИЕ».

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не удастся избежать, приведет к смерти или серьезной травме.
<b>ВНИМАНИЕ</b>	Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее нельзя избежать, приведет к травме легкой или средней степени тяжести и повреждению устройства. Этот символ также используется для предупреждения о любых небезопасных операциях.  В некоторых случаях даже содержание «ОСТОРОЖНО» может стать причиной серьезной аварии. Пожалуйста, соблюдайте эти важные меры предосторожности в любой ситуации.

★ **ПРИМЕЧАНИЕ** указывает на операцию, необходимую для обеспечения правильной работы устройства.

Предупреждающие знаки размещены на крышках инвертора и в инструкции по эксплуатации.

Пожалуйста, следуйте этим указаниям при использовании инвертора.

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Может привести к травме или поражению электрическим током.</li> <li>• Пожалуйста, следуйте инструкциям в руководстве перед установкой или эксплуатацией.</li> <li>• Перед открытием передней крышки устройства отключите подачу питания. Подождите не менее 10 минут, пока не разрядятся конденсаторы и шины постоянного тока.</li> <li>• Используйте надлежащие методы заземления.</li> <li>• Никогда не подключайте питание переменного тока к выходным клеммам U V W.</li> </ul>

**СОДЕРЖАНИЕ**

1.Введение	5
1.1.Технические характеристики:	5
1.2.Описание заводской таблички	8
1.3.Модельный ряд и конфигурация	9
2.Установка и подключение	10
2.1.Окружающая среда и требования к установке	10
2.2.Размер с учетом открытия клавиатуры	15
2.3.Подключение инвертора	15
2.3.1.Подключение основного модуля инвертора	16
2.3.2.Описание периферийных устройств	17
2.3.3.Меры предосторожности при подключении силовых цепей	17
2.3.4.Рекомендованные характеристики устройств	18
2.3.5.Клеммы силовых цепей и их описание	18
2.4.Клеммы управления	22
2.4.1.Описание клемм управления	22
3.Управление	24
3.1.Описание цифровой панели управления	24
3.1.1.Внешний вид панели	24
3.1.2.Описание функций кнопок	25
3.1.3.Описание светодиодных индикаторов	25
3.2.Процесс управления	25
3.2.1.Установка параметров	25
3.2.2.Сброс ошибки	26
3.2.3.Авто настройка параметров двигателя	26
3.3.Пуск инвертора	27
3.3.1.Инициализация при включении	27
3.3.2.Режим ожидания	27
3.3.3.Авто настройка параметров двигателя	27
3.3.4.Пуск	27
3.3.5.Ошибка	28

4. Подробное описание функций	30
5. Анализ неисправностей и способы их устранения	119
5.1. Аварийная сигнализация и меры по устранению	119
5.2. Распространенные неисправности и способы их устранения	124
6. Обслуживание	127
6.1. Осмотр	127
6.2. Периодическое обслуживание	127
6.3. Замена быстроизнашивающихся деталей	128
6.4. Гарантия на инвертор	128
7. Выбор внешних устройств	128
7.1. Описание внешних устройств	128
7.2. Технические характеристики применяемого тормозного резистора	129

**1. Введение**

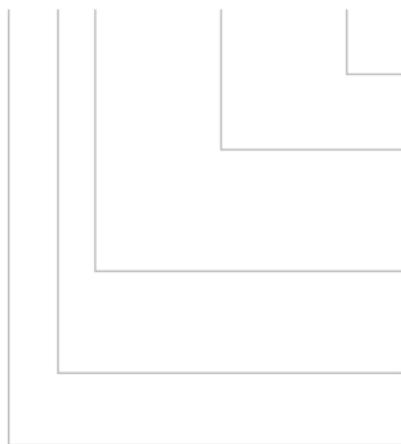
**1.1. Технические характеристики:**

Наименование характеристики	Спецификация:
Способ управления	SFVC - векторное управление с разомкнутым контуром обратной связи V/F - Скалярный или вольт-частотный режим управления
Максимальная частота	SFVC: Векторное управление: 0–320 Гц V/F: 0–3200 Гц
Несущая частота	1 кГц–16 кГц  Несущая частота может автоматически регулироваться в зависимости от характеристик нагрузки.
Точность частоты на выходе	При цифровом задании: 0,01 Гц  При аналоговом задании: макс частота x0,025%
Пусковой крутящий момент	Тип G: 0,5 Гц/150 % (SFVC); Тип P: 0,5 Гц/100 %
Диапазон регулирования скорости	1:100 (SFVC)
Точность постоянной скорости	± 0.5% (SFVC)
Перегрузочная способность	Тип G: 60 сек. при 150 % от номинального тока, 3 сек. при 180 % от номинального тока. Тип P: 60 сек. при 120 % от номинального тока, 3 сек. при 150 % от номинального тока
Компенсация момента	Ручная компенсация момента (0.1%~30.0%), автоматическая компенсация момента
Кривые V/F	Линейная, квадратичная, по выбранным значениям: напряжение/частота (V/F)
Вольт-частотное разделение	Два типа: полное разделение; частичное разделение
Режим ускорения/торможения	Линейный или по s-образной кривой, 4 группы времени разгона/торможения; диапазон 0.0~6500.0 сек.
Торможение постоянным током	Частота торможения постоянным током: от 0,0 Гц - максимальной частоты Время торможения: от 0,0 - 100,0 сек. Значение тока при торможении от 0,0% - 100,0%
«Толчковый, JOG» режим	Диапазон частот толчка: 0.00–50.00 Гц Время ускорения / замедления в толчковом режиме: 0,0–6500,0 сек.
Встроенный ПЛК и многоскоростной режим	16-точек задания различных скоростей через встроенный ПЛК или входные клеммы управления.
Встроенный ПИД-регулятор	Работа в режиме с замкнутой обратной связью

Наименование характеристики	Спецификация:
Автоматическая регулировка напряжения (AVR)	Автоматическое поддержание постоянного выходного напряжения при колебаниях входного напряжения.
Контроль перегрузки по току и напряжению	Автоматическое ограничение и отслеживание по току и напряжению, предотвращение частых аварийных отключений
Защита при кратковременном отключении питания	Регенеративная энергия от нагрузки может немного компенсировать снижение напряжения так, чтобы ПЧ продолжал работать в течении короткого периода времени.
Быстрое ограничение тока	Помогает избегать частых перегрузок по току и неисправности ПЧ.
Управление таймером	Диапазон времени: 0,0–6500,0 минут
Способ связи	RS485
Способы Управления	Доступно управление с пульта управления, с клемм управления, по интерфейсу RS-485.
Способы задания частоты	Цифровые входы, аналоговые входы, токовый сигнал, импульсный вход, по интерфейсу RS-485, с пульта управления.
Входные клеммы	-6 цифровых входных клемм, одна из которых поддерживает высокоскоростной импульсный сигнал до 100 кГц (опционально). -2 клеммы аналоговых входов: 0–10 В, 0–10 В или 4–20 мА.
Выходные клеммы	1 цифровой выход 1 релейный выход 1 клемма аналогового выхода: Поддерживает выход 0–20 мА или 0–10 В
Светодиодный дисплей	Для отображения параметров и настройки преобразователя.
Блокировка кнопок и выбор функций	Возможна частичная или полная блокировка кнопок и определение диапазона функций некоторых кнопок, чтобы предотвратить неправильное функционирование.
Защитные функции	Защита от короткого замыкания двигателя при включении питания. Защита от обрыва фаз. Защита от перегрузки по току. Защита от повышенного и пониженного напряжения. Защита от перегрева и защита от перегрузки.
Место установки и эксплуатации	В помещениях. Избегайте попадания прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных, горючих газов, масляного тумана, пара, капель или соли.
Высота установки	Менее 1000м над уровнем моря (уменьшите нагрузку при использовании выше 1000м над уровнем моря)

Наименование характеристики	Спецификация:
Температура окружающей среды	-10°C ... 40°C (уменьшите нагрузку, если температура окружающей среды находится в пределах от 40°C до 50°C)
Влажность	Относительная влажность менее 95%, без конденсации
Вибрация	Менее 5,9 м/с <sup>2</sup> (0,6g)
Температура хранения	-20°C .... 60°C

## 1.2. Описание заводской таблички

**Модель: FC23-15G/18.5P****Преобразователь частоты серии FC****Входные характеристики: 3ФН 380V 50Hz/60Hz****Выходные характеристики: 3ФН 380V 50A 15/18.5kW****Степень защиты: IP20****зав. №23056452356-05000****FC 2 3 - 15G/18,5P - X**Спецсимвол (используется для  
заказного обозначения изделия)15/18,5 мощность в зависимости  
от типа подключаемой нагрузки:  
G: Общепромышленный режим  
P: Насосный режим2: 1Ф, 230V переменного тока  
3: 3Ф, 380V переменного тока  
6: 3Ф, 660V переменного тока2: Инвертор серии FC2  
8: Инвертор серии FC8

FC – Серия

1.3. Модельный ряд и конфигурация

Модель	Номинальная выходная мощность, кВт	Номинальный входной ток, А	Номинальный выходной ток, А	Мощность двигателя, кВт
<b>1-фазный/ 3-фазный переменного тока 220 В ±15%</b>				
FC21-0,4G	0,4	5,4	2,5	0,4
FC21-0,75G	0,75	7,2	5	0,75
FC21-1,5G	1,5	10	7	1,5
FC21-2,2G	2,2	16	11	2,2
FC21-3,7G	3,7	17	16,5	3,7
FC21-5,5G	5,5	26	25	5,5
FC21-7,5G	7,5	35	32	7,5
<b>3-фазный переменного тока 380 В ±15%</b>				
FC23-0,4G	0.4	3.4	1.2	0.4
FC23-0,75G	0.75	3.8	2.5	0.75
FC23-1,5G	1.5	5	3.7	1.5
FC23-2,2G	2.2	5.8	5	2.2
FC23-3,7G/5,5P	3.7/5.5	10/15	9/13	3.7/5.5
FC23-5,5G	5.5	15	13	5.5
FC23-7,5P	7.5	20	17	7.5
FC23-7,5G/11P	7.5/11	20/26	17/25	7.5/11
FC23-11G/15P	11/15	26/35	25/32	11/15
FC23-15G/18.5P	15/18.5	35/38	32/37	15/18.5
FC23-18.5G/22P	18.5/22	38/46	37/45	18.5/22
FC23-22G/30P	22/30	46/62	45/60	22/30
FC23-30G/37P	30/37	62/76	60/75	30/37
FC23-37G/45P	37/45	76/90	75/90	37/45
FC23-45G/55P	45/55	90/113	90/110	45/55
FC23-55G	55	113	110	55
FC23-75P	75	157	150	75
FC23-75G/90P	75/90	157/1800	150/176	75/90
FC23-90G/110P	90/110	180/214	176/210	90/110
FC23-110G/132P	110/132	214/256	210/253	110/132
FC23-132G/160P	132/160	256/307	253/300	132/160
FC23-160G/185P	160/185	307/355	300/340	160/185
FC23-185G/200P	185/200	355/385	340/380	185/200
FC23-200G/220P	200/220	385/430	380/420	200/220
FC23-220G/250P	220/250	430/468	420/470	220/250
FC23-250G/280P	250/280	468/525	470/520	250/280
FC23-280G/315P	280/315	525/610	520/600	280/315
FC23-315G/350P	315/350	610/665	600/640	315/350
FC23-350G/400P	350/400	665/700	640/690	350/400
FC23-400G/450P	400/450	700/800	690/790	400/450
FC23-450G/500P	450/500	800/865	790/860	450/500

## 2. Установка и подключение

### 2.1. Окружающая среда и требования к установке

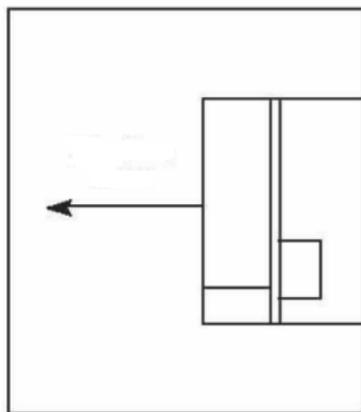
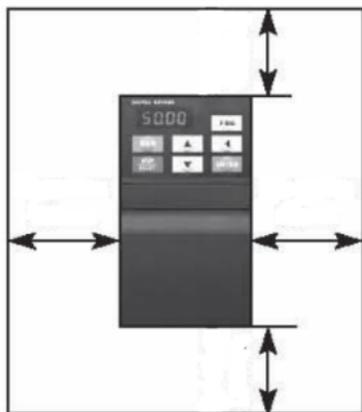
Среда установки инвертора влияет на срок службы инвертора и оказывает прямое влияние на его нормальную работу. Когда параметры окружающей среды не удовлетворяют техническим характеристикам инвертора, может сработать защита или прибор может выйти из строя.

Инвертор серии FC2 предназначен для настенной установки. Пожалуйста, монтируйте его вертикально, чтобы улучшить конвекцию воздуха и эффективность рассеивания тепла.

Пожалуйста, убедитесь, что параметры окружающей среды соответствуют следующим требованиям:

- 1) Температура окружающей среды - 10°C до + 40°C;
- 2) Влажность воздуха 0 ~ 95% при отсутствии конденсата;
- 3) Избегайте прямых солнечных лучей;
- 4) Окружающая среда не содержит пыли, взвеси волокон, хлопка и металлических частиц, агрессивных газов и жидкостей;
- 5) Инвертор смонтирован вдали от радиоактивных материалов и топлива;
- 6) Инвертор смонтирован вдали от источников электромагнитных помех (таких как электросварочные аппараты, приборы большой мощности);
- 7) Монтажная поверхность плоская и твердая, отсутствует вибрация. Если избежать вибрации невозможно, добавьте антивибрационные прокладки для её снижения;
- 8) Пожалуйста, устанавливайте инвертор в хорошо проветриваемом месте, доступном для проверки и обслуживания. Монтаж необходимо проводить на твердом негорючем материале, вдали от нагревательных элементов (например, тормозного сопротивления и т. д.)
- 9) Пожалуйста, зарезервируйте достаточно места, особенно при установке нескольких инверторов. Обратите внимание на размещение и установите охлаждающие вентиляторы, чтобы температура окружающей среды была ниже 45°C.
- 10) Инвертор может выдавать номинальную мощность при установке на высоте менее 1000 м над уровнем моря. Нагрузку необходимо снизить при установке на высоте выше 1000 м над уровнем моря.

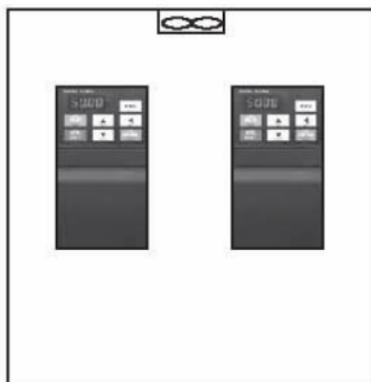
Одиночная установка инвертора



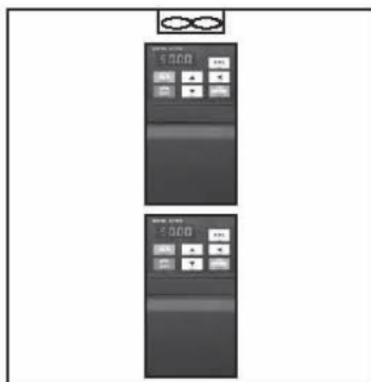
(2) Несколько инверторов, установленных в одном шкафу управления.

Пожалуйста, обратите внимание:

① при установке нескольких инверторов в одном шкафу устанавливайте их параллельно для охлаждения.

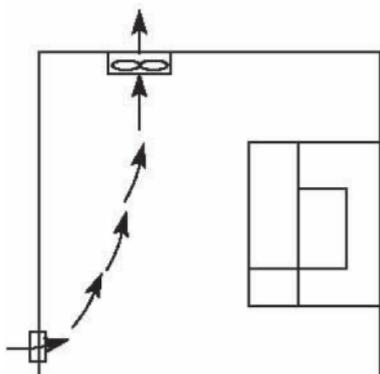


Благоприятное размещение

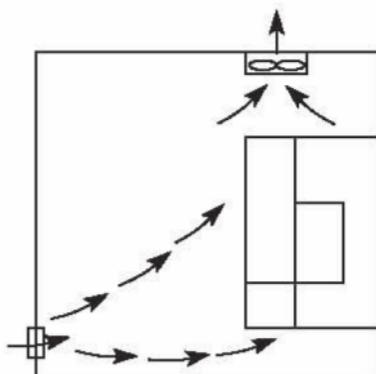


Неблагоприятное размещение

② если в одном шкафу управления установлено несколько инверторов, оставьте достаточно свободного пространства и примите меры по охлаждению.



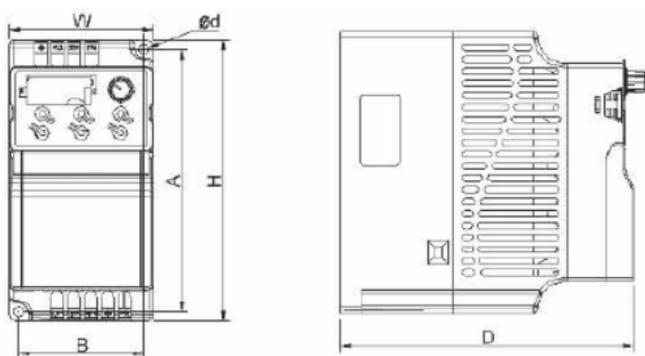
Неправильная установка вентилятора



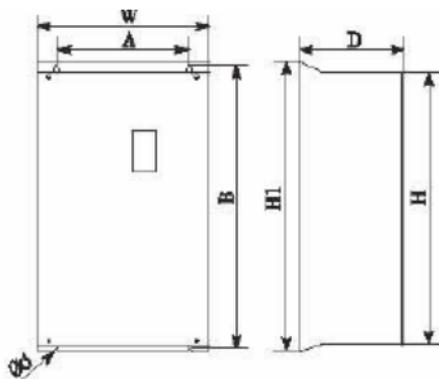
Правильная установка вентилятора

Габаритные и установочные размеры

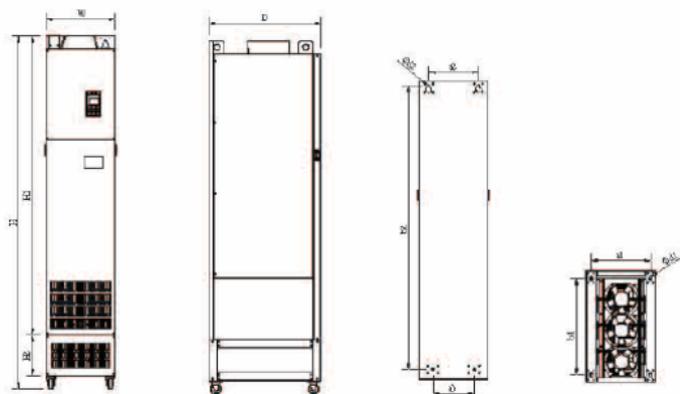
1) 0,4 – 22 кВт



2) 30 – 160 кВт



3) 185 – 450 кВт



Модель	Габаритные размеры, мм				Установочные размеры, мм		
	W	H	H1	D	A	B	∅d
FC21-0,4G	72	142		152	62.7	132.7	5
FC21-0,75G							
FC21-1,5G							
FC21-2,2G	100	183		143	90	173	5
FC21-3,7G							
FC21-5,5G	130	260		184	120	250	5
FC21-7,5G							
FC23-0,4G	72	142		152	62.7	132.7	5
FC23-0,75G							
FC23-1,5G							
FC23-2,2G	100	183		143	90	173	5
FC23-3,7G/5,5P							
FC23-5,5G							
FC23-7,5P	130	260		184	120	250	5
FC23-7,5G/11P							
FC23-11G/15P							
FC23-15G/18.5P	195	280		179	182.5	266	7
FC23-18.5G/22P							
FC23-22G/30P							
FC23-30G/37P	245	390	425	193	180	410	7
FC23-37G/45P							
FC23-45G/55P							
FC23-55G	300	500	540	252	200	522	9
FC23-75P							
FC23-75G/90P	338	546	576	256.5	270	560	9
FC23-90G/110P	338	550	580	300	270	564	9
FC23-110G/132P							
FC23-132G/160P	400	675	715	310	320	695	11
FC23-160G/185P							
FC23-1320/160PZ	400	871.5	915	310	320	895	11
FC23-160G/185PZ							

Модель	Габаритные размеры, мм					Установочные размеры, мм						
	W	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>
FC23-185G/200P	300	500	1445	1180	200	250	430	14	220	150	1135	13
FC23-200G/220P												
FC23-220G/250P												
FC23-250G/280P	330	545	159	133	200	280	475	14	220	185	127	13
FC23-280G/315P	325	545	1495	1230	200	275	470	14	225	185	1175	14
FC23-315G/350P												
FC23-350G/400P	335	545	1720	1455	200	285	470	14	240	200	1380	14
FC23-400G/450P												
FC23-450G/500P												

2.2. Размер с учетом открытия клавиатуры

- (1) 0,4-22 кВт 68,5 мм x 39 мм
- (2) 30 кВт или более 70 мм x 119 мм

2.3. Подключение инвертора

Подключение основного модуля инвертора и модуля управления

## 2.3.1. Подключение частотного преобразователя (инвертора)



### 2.3.2. Описание периферийных устройств

(1) Источник питания переменного тока

Параметры источника питания должны соответствовать техническим характеристикам инвертора.

(2) Модульный автоматический выключатель: (МССВ)

Когда напряжение источника питания низкое или происходит короткое замыкание на входных клеммах, автоматический выключатель может обеспечить защиту. Во время проверки или обслуживания инвертора, вы можете отключить его от источника питания с помощью данного автоматического выключателя.

(3) Магнитный контактор (МС)

Контактор может включать и выключать питание инвертора для обеспечения безопасности.

(4) Реактор переменного тока

Служит для подавления высших гармоник для защиты инвертора и обеспечения безопасности.

(5) Тормозной резистор

При торможении двигателя, резистор помогает избежать повышения напряжения на шине постоянного тока инвертора и улучшает тормозную способность внутреннего тормозного блока.

### 2.3.3. Меры предосторожности при подключении силовых цепей

(1) Электропроводка, см. требования ПУЭ.

(2) Подача питания на выходные клеммы (U, V, W) инвертора повредит его, поэтому никогда не допускайте такого подключения.

(3) Подключение к источнику питания. Пожалуйста, если это возможно, используйте изолированный провод и его прокладку в трубе, соединенной с землей.

(4) Не используйте цепи заземления инвертора для подключения сварочного аппарата, мощного двигателя или мощной нагрузки.

(5) При подключении цепей заземления к клемме E их сопротивление должно быть ниже 100 Ом.

(6) Используйте максимально короткий заземляющий кабель.

(7) При подключении нескольких инверторов к цепям заземления следите за тем, чтобы не образовались замкнутые контуры заземления.

(8) Цепи питания и управления должны быть разделены. Проложите кабели цепей питания на расстоянии более 10 см от проложенных параллельно кабелей цепей управления. Если кабели питания и кабели управления пересекаются, располагайте их перпендикулярно. Не объединяйте кабели питания и кабели управления, иначе возникнут помехи.

(9) В нормальных условиях расстояние между инверторами и двигателями должно составлять 50 м. Ток, создаваемый за счёт паразитной емкости, может вызвать защиту от перегрузки по току, ошибку управления, неисправность инвертора и сбой в работе оборудования. Максимальное расстояние составляет 100 м. При увеличении расстояния до 100 м пожалуйста, подберите правильно выходной фильтр и уменьшите несущую частоту.

(10) Не устанавливайте фильтрующий конденсатор или другие фильтрующие устройства с емкостным сопротивлением.

(11) Убедитесь, что все клеммы надёжно затянуты, кабели правильно подключены к клеммам. При ухудшении контакта и наличии вибрации возможно образование искр и короткое замыкание. Чтобы минимизировать помехи, рекомендуется, чтобы контактор и реле были подключены к устройству подавления перенапряжения.

• Помехоподавляющий фильтр устанавливается на входе инвертора;

- Защитите внешнее оборудование от шумов с помощью разделительного трансформатора или сетевого фильтра.

### 2.3.4. Рекомендованные характеристики устройств

Модель	Мощность двигателя, кВт	Сечение силового кабеля, мм <sup>2</sup>	Номинальный ток автоматического выключателя, А	Номинальный ток магнитного контактора на входе, А
<b>1-фазный/ 220 В 50/60 Гц</b>				
FC21-0,4G	0,4	0,75	10	9
FC21-0,75G	0,75	0,75	16	12
FC21-1,5G	1,5	1,5	25	18
FC21-2,2G	2,2	2,5	32	25
FC21-3,7G	3,7	2,5	40	32
<b>3-фазный/ 380 В 50/60 Гц</b>				
FC23-0,4G	0,4	0,75	6	9
FC23-0,75G	0,75	0,75	6	9
FC23-1,5G	1,5	0,75	10	9
FC23-2,2G	2,2	0,75	10	9
FC23-3,7G/5,5P	3,7/5,5	1,5	16	12
FC23-5,5G	5,5	2,5	20	18
FC23-7,5P	7,5	4	32	25
FC23-7,5G/11P	7,5/11	4	32	25
FC23-11G/15P	11/15	4	40	32
FC23-15G/18,5P	15/18,5	6	50	38
FC23-18,5G/22P	18,5/22	10	80	65
FC23-22G/30P	22/30	10	80	65
FC23-30G/37P	30/37	16	100	65
FC23-37G/45P	37/45	25	100	80
FC23-45G/55P	45/55	35	160	95
FC23-55G	55	50	160	115
FC23-75P	75	50	160	115
FC23-75G/90P	75/90	70	250	150
FC23-90G/110P	90/110	95	250	170
FC23-110G/132P	110/132	120	400	205
FC23-132G/160P	132/160	150	400	245
FC23-160G/185P	160/185	185	400	300
FC23-185G/200P	185/200	185	500	410
FC23-200G/220P	200/220	185	500	410
FC23-220G/250P	220/250	240	630	410
FC23-250G/280P	250/280	240	630	475
FC23-280G/315P	280/315	150*2	700	620
FC23-315G/350P	315/350	185*2	800	620
FC23-350G/400P	350/400	185*2	800	620
FC23-400G/450P	400/450	240*2	1000	800
FC23-450G/500P	450/500	240*2	1000	800

\* Вышеуказанные данные приведены только для справки

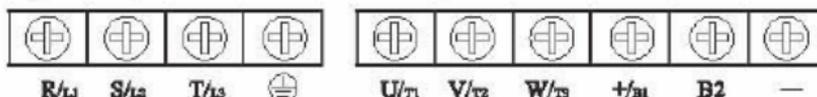
### 2.3.5. Клеммы силовых цепей и их описание

1. Расположение клемм силовых цепей инвертора серии FC2:

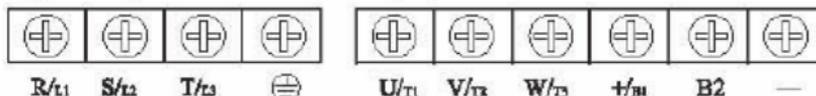
Тип А: 3-фазный 380 В 0,2-2,2 кВт, 1-фазный 220 В 0,4-1,5 кВт



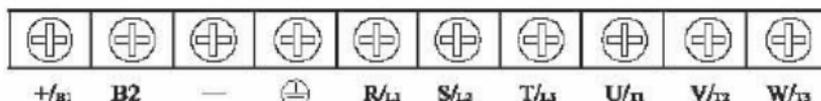
Тип В: 3-фазный 380 В 3,7-5,5 кВт, 1-фазный 220 В 2,2-3,7 кВт



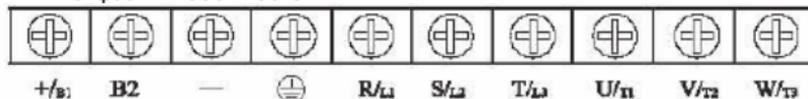
Тип С: 3-фазный 380 В 7,5-11 кВт, 1-фазный 220 В 5,5-7,5 кВт



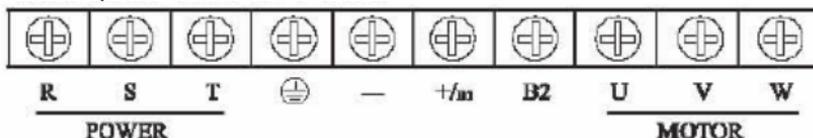
Тип D: 3-фазный 380 В 15-22 кВт



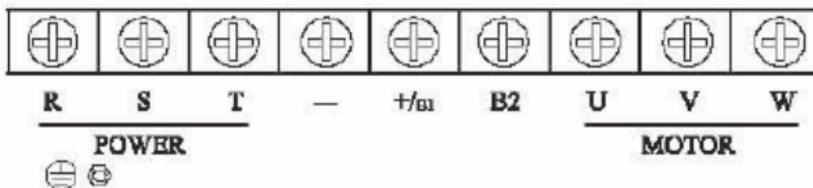
Тип Е: 3-фазный 380 В 30-37 кВт



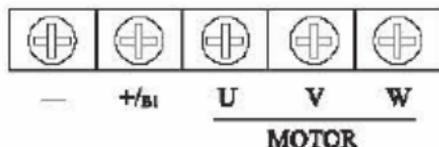
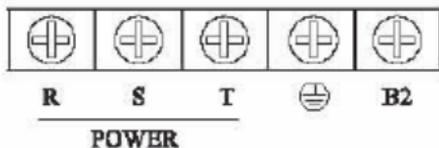
Тип F: 3-фазный 380 В 45-75 кВт



Тип G: 3-фазный 380 В 90-110 кВт



Тип H: 3-фазный 380 В 132-160 кВт

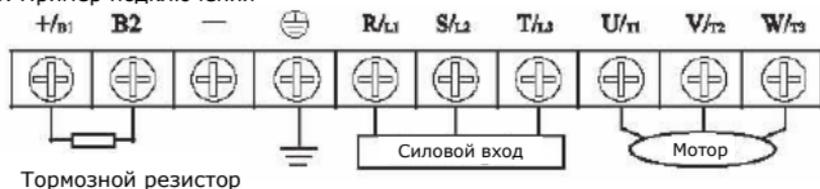

**2. Описание клемм силовых цепей**

Наименование клеммы	Описание
R/L1, S/L2, T/L3	Подключение к источнику питания
U/T1, V/T2, W/T3	Выходные клеммы инвертора для подключения 3-фазного двигателя
+/B1, -	Положительная и отрицательная клемма инвертора, возможно подключение тормозного блока
+/B1, B2	Подключение тормозного резистора
+, PR	
	Заземление

Примечание: для однофазного питания:

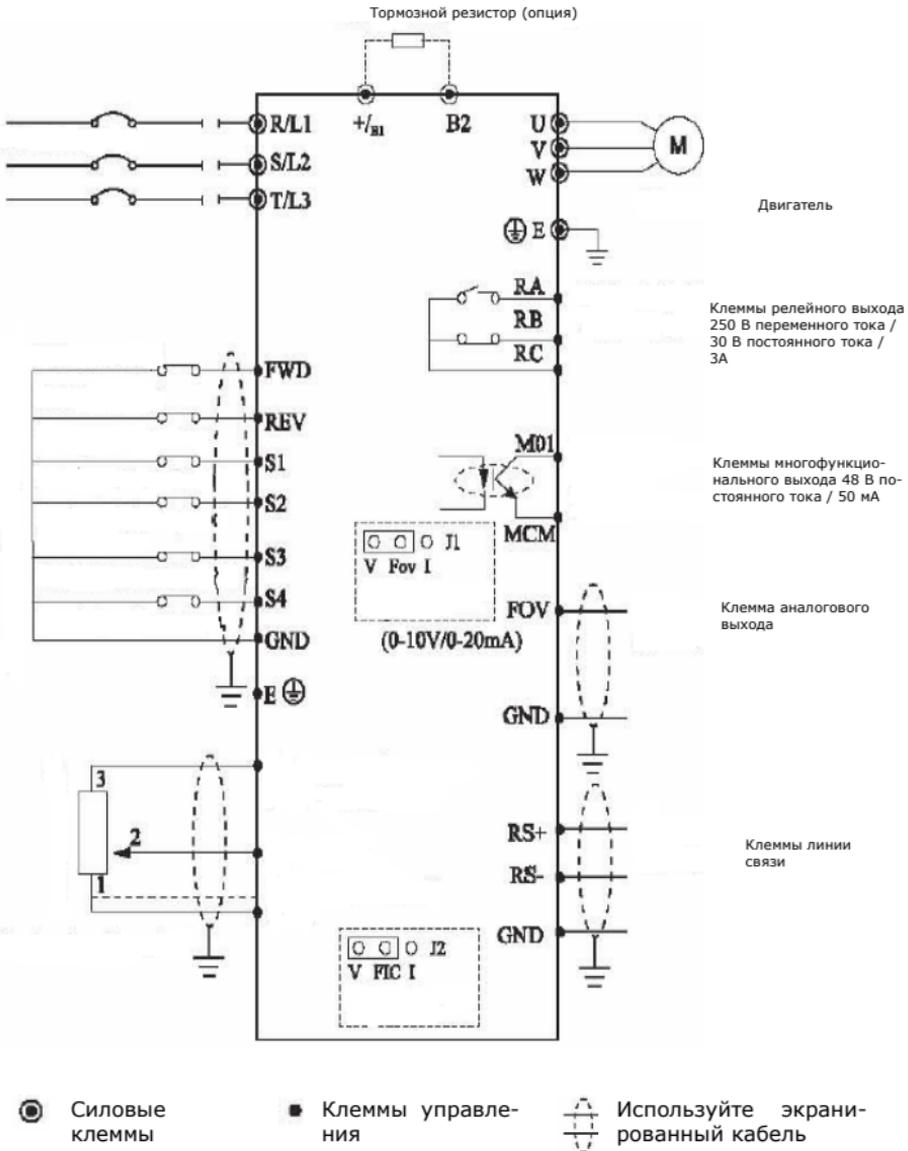
Модели мощностью 0,75 кВт - 1,5 кВт: подключение к клеммам R/L1, S/L2;

Модели мощностью 2,2 кВт - 3,7 кВт: подключение к клеммам S/L2, T/L3

**3. Пример подключения**


Тормозной резистор

4. Типовая схема подключения



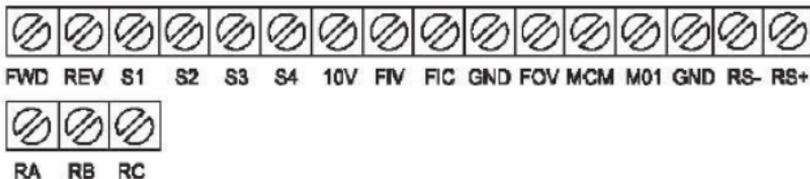
Примечание: для однофазного питания:

Модели мощностью 0,75 кВт - 1,5 кВт: подключение к клеммам R/L1, S/L2;

Модели мощностью 2,2 кВт - 3,7 кВт: подключение к клеммам S/L2, T/L3

## 2.4. Клеммы управления

Расположение клемм управления



Примечание: в моделях мощностью выше 30 кВт имеется клемма 24 В

## 2.4.1. Описание клемм управления

Клемма	Функциональное описание	Примечание
FWD	Вход команды вращения вперед (многофункциональная входная клемма)	Функции клемм S1 - S4, клеммы FWD, REV зависят от конкретных настроек
REV	Вход команды обратного хода (многофункциональная входная клемма)	
S1	Многофункциональная входная клемма	
S2	Многофункциональная входная клемма	
S3	Клемма высокоскоростного импульсного входа (опция)	
S4	Многофункциональная входная клемма	
FOV	Клемма аналогового выхода	0-10 В / 0-20 мА
10V	Питание канала установки частоты	
FIV	Клемма аналогового входа по напряжению	0-10 В
FIC	Клемма аналогового входа	0-20 мА / 0-10 В
GND	Общая клемма входных сигналов	
MCM	Общая клемма выхода с оптической развязкой	
M01	Многофункциональный выход с оптической развязкой	
RS+	RS485 положительный вывод	канал связи RS485
RS-	RS485 отрицательный вывод	
RA	Контакт релейного выхода (нормально разомкнутый)	
RB	Контакт релейного выхода (нормально замкнутый)	
RC	Общий контакт релейного выхода RA, RB	

Описание переключателей на панели управления

Переключатель	Описание
J2	Переключатель выбора режима работы входа (0 – 10 В) / 0-20 мА. Когда замкнуты V и FIC – режим работы по напряжению, когда замкнуты I и FIC – режим работы по току

J1	Переключатель выбора режима работы выхода (0 – 10 В) / 0-20 мА. Когда замкнуты V и FOV – режим работы по напряжению, когда замкнуты I и FOV – режим работы по току
----	--

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

- (1) Пожалуйста, разделите трассы прокладки сигнальных линий управления и силовых цепей.
- (2) Для предотвращения помех и вызванных ими неисправностей используйте многожильный экранированный кабель или экранированную витую пару, сечением 0,5 - 2 мм<sup>2</sup>.
- (3) Убедитесь, что для каждой используемой клеммы не превышаются допустимые значения напряжения и тока.
- (4) Клемма для подключения заземления E, сопротивление заземления менее 100 Ом.
- (5) Убедитесь, что соблюдаются требования к подключению каждой клеммы, правильно выбраны аксессуары, такие как потенциометры, вольтметр, входные источники питания.
- (6) Питание может быть включено только после выполнения всех подключений и проверки их правильности.

### 3. Управление

#### 3.1. Описание цифровой панели управления

Цифровая панель управления далее по тексту называется «панель»

##### 3.1.1. Внешний вид панели

###### 1) 0,2 – 22 кВт



###### 2) Более 30 кВт



Примечание. Если клавиатура должна быть оснащена энкодером укажите в заказе

### 3.1.2. Описание функций кнопок

Кнопка	Название	Описание
	Кнопка Программирования	Вход или выход из меню первого уровня
	Кнопка Ввод	Вход в меню и подтверждение параметров
	Кнопка Вверх / увеличение	Увеличение данных или функциональных кодов.
	Кнопка Вниз / уменьшение	Уменьшение данных или функциональных кодов.
	Кнопка Сдвиг вправо	В режиме настройки параметров нажмите эту кнопку, чтобы выбрать бит, который нужно изменить. В других режимах циклически отображает параметры сдвигом вправо
	Кнопка Пуск	Запуск инвертора в режиме управления с клавиатуры.
	Кнопка Стоп / Сброс ошибки	В рабочем состоянии, ограниченном параметром F7.02, может использоваться для остановки инвертора. При аварийном сигнале может использоваться для сброса инвертора без каких-либо ограничений.
	Многофункциональная кнопка	

### 3.1.3. Описание светодиодных индикаторов

Название светодиодного индикатора	Описание светодиодного индикатора
Hz	Единицы измерения частоты
A	Единицы измерения тока
V	Единицы измерения напряжения
FWD/REV	Включен: вращение вперед Выключен: вращение назад

## 3.2. Процесс управления

### 3.2.1. Установка параметров

#### Трёхуровневое меню

1. Группа функциональных параметров (меню уровня 1)
2. Функциональный код (меню уровня 2)
3. Значение настройки функционального кода (меню уровня 3).

Пояснение: При нахождении в меню уровня 3 нажмите кнопку PRG или кнопку ENTER, чтобы вернуться в меню уровня 2. Разница между кнопкой PRG и кнопкой ENTER следующая: нажатие кнопки ENTER сохранит параметр настройки и вернет в меню уровня 2, а затем автоматически произойдет переход к следующему функциональному коду, а нажатие кнопки PRG вернет непосредственно в меню уровня 2 без сохранения параметра, и произойдет возврат к текущему коду функции.

Пример: Изменение функционального кода P1.03 с 00,00 Гц на 50,00 Гц.

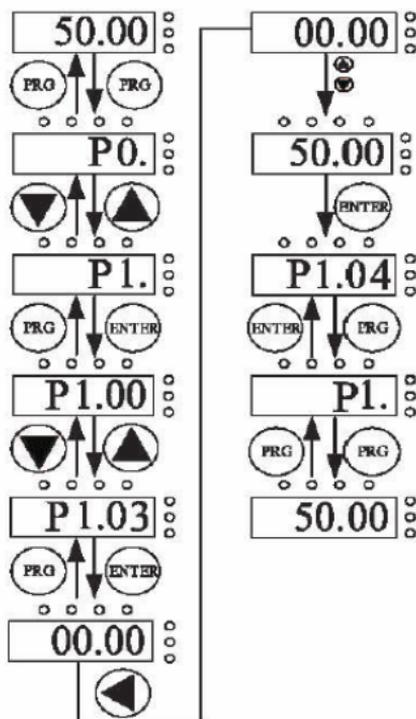


Диаграмма установки параметра

Если в меню уровня 3 отсутствует мигающий разряд, это значит, что функциональный код не может быть изменен. Возможные причины:

- 1) Функциональный код является неизменяемым параметром, таким как фактически измеряемый параметр, текущий параметр записи и т. д.
- 2) Функциональный код не может быть изменен в рабочем состоянии. Его можно изменить только после остановки устройства.

### 3.2.2. Сброс ошибки

После сбоя инвертор будет выводить соответствующую информацию об ошибке. Пользователь может нажать кнопку STOP на клавиатуре или подать сигнал на клемму, чтобы выполнить сброс ошибки (P5). После сброса ошибки инвертор перейдет в режим ожидания. Если инвертор находится в состоянии неисправности, а пользователь не выполнил сброс ошибки, инвертор будет находиться в состоянии защиты и не может быть запущен.

### 3.2.3. Авто настройка параметров двигателя

#### 1: Динамическая авто настройка параметров двигателя

Для выбора режима работы с векторным управлением необходимо до запуска инвертора точно ввести параметры, указанные на шильдике двигателя. Инвертор выберет стандартные параметры двигателя, соответствующие параметрам, указанным на шильдике. Поскольку режим векторного управления в значительной степени зависит от параметров двигателя,

инвертор должен получить точные параметры управляемого двигателя для обеспечения лучших характеристик управления.

Процедуры автоматической настройки параметров двигателя описаны ниже: Во-первых, выберите в качестве источника команд (P2.00) управление с клавиатуры. Затем введите следующие параметры в соответствии с фактическими параметрами двигателя:

P2.00: тип двигателя;

P2.01: номинальная мощность двигателя;

P2.02: номинальное напряжение двигателя;

P2.03: номинальный ток двигателя;

P2.04: номинальная частота двигателя;

P2.05: номинальная скорость двигателя.

В процессе авто настройки на индикаторе будет отображаться «study» («обучение»). После появления сообщения «END» авто настройка параметров двигателя завершена.

Примечание: в процессе авто настройки двигатель и нагрузка должны быть отключены, в противном случае параметры двигателя, полученные в результате авто настройки, могут быть неверными.

## 2: Статическая авто настройка параметров двигателя

Статическая авто настройка параметров двигателя не требует отключения двигателя от нагрузки. Авто настройка параметров двигателя корректирует входные параметры двигателя (P2.01 - P2.05), а также сопротивление статора и ротора двигателя, индуктивность рассеяния двигателя. Взаимную индуктивность двигателя и ток холостого хода измерить невозможно, пользователь может ввести соответствующие значения согласно параметрам, указанным на шильдике.

### 3.3. Пуск инвертора

#### 3.3.1. Инициализация при включении

При включении инвертора происходит инициализация системы. На светодиодном дисплее отображается «2000», а затем включаются все сегменты. После инициализации инвертор переходит в режим ожидания

#### 3.3.2. Режим ожидания

В состоянии остановки или работы могут отображаться различные параметры состояния. Их набор определяется двоичными битами функциональных кодов P7.03 (параметры в режиме «пуск»), P7.05 (параметры в режиме «останов»).

#### 3.3.3. Авто настройка параметров двигателя

Пожалуйста, обратитесь к подробному описанию функционального кода P2.37.

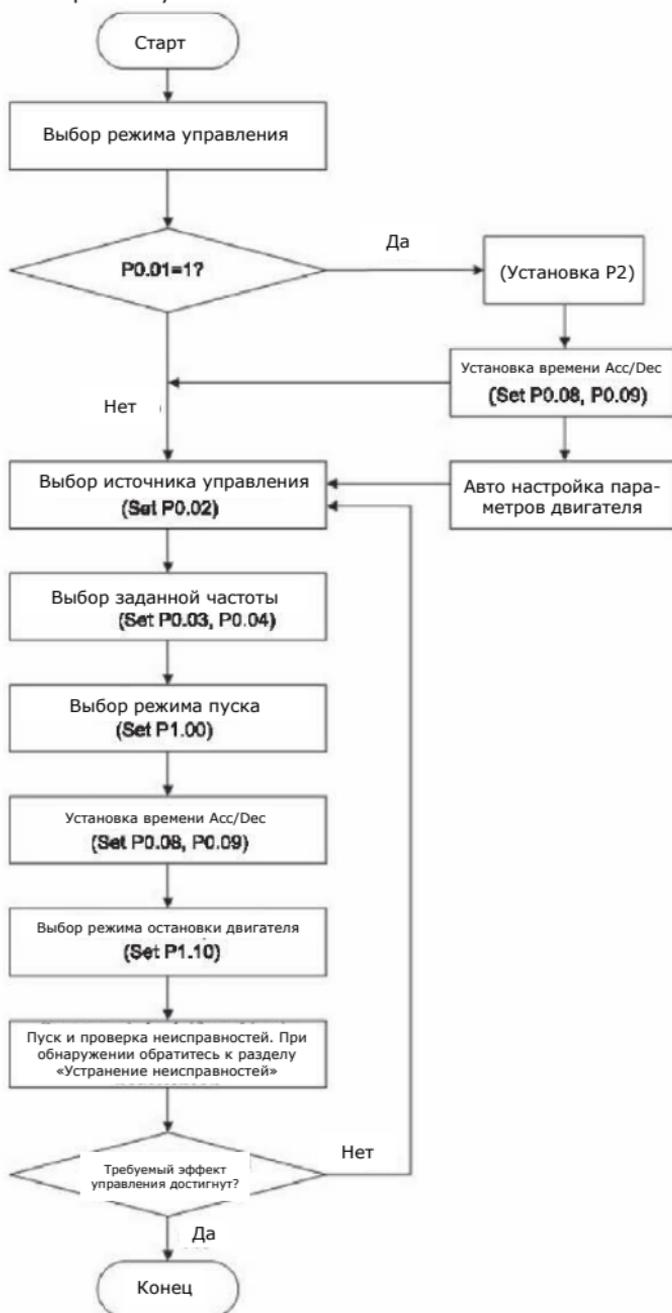
#### 3.3.4. Пуск

В состоянии пуск могут быть выбраны шестнадцать параметров для отображения с помощью функционального кода P7.03, P7.04 в соответствии с двоичными битами. К ним относятся: рабочая частота, заданная частота, напряжение на шине постоянного тока, выходное напряжение, выходной ток, рабочая скорость, выходная мощность, выходной крутящий момент, настройка ПИД-регулятора, обратная связь ПИД-регулятора, напряжение аналогового входа, уставка крутящего момента. Отображение выбранных параметров можно последовательно переключать нажатием кнопки JOG.

### 3.3.5. Ошибка

Инверторы серии FC2 выводят различную информацию о неисправностях. См. информацию о неисправностях инверторов серии FC2 и мерах по их устранению.

3.4. Быстрый запуск



#### 4. Подробное описание функций

##### Группа P0: Основные параметры

P0.00	Отображение типа G/P		Заводские настройки	В зависимости от модели
	Диапазон установки	1	Тип G (постоянный крутящий момент)	
2		Тип P (переменный крутящий момент, например, вентилятор или насос)		

Данный параметр используется для отображения поставляемой модели и не может быть изменен.

1: Применимо к нагрузке с постоянным крутящим моментом с указанными номинальными параметрами.

2: Применимо к нагрузке с переменным крутящим моментом (вентилятор, насос) с указанными номинальными параметрами.

P0.01	Режим управления		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Вольт-частотное (скалярное) управление (V/F)	
1		Векторное управление с разомкнутым контуром обратной связи (SFVC)		

0: Вольт-частотное (скалярное) управление.

Данный режим подходит для приложений с небольшой нагрузкой или приложений, когда один инвертор управляет несколькими двигателями, например, насосы, вентиляторы и т. д.

1: Векторное управление с разомкнутым контуром обратной связи.

Режим относится к векторному управлению без обратной связи и широко используется для приложений, требующих высокого крутящего момента, таких как станки, машины для литья под давлением, центробежные машины, машины для волочения проволоки и т. д. Один инвертор может управлять только одним двигателем.

Примечание:

Если вы используете векторное управление с разомкнутым контуром обратной связи, должна быть правильно выполнена автонастройка параметров двигателя, поскольку преимущества векторного управления можно использовать только после получения правильных параметров двигателя. Для достижения лучшей характеристики управления необходимо отрегулировать параметры векторного управления.

P0.02	Источник команд управления		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	С панели управления	
1		Через клеммы		
2		По последовательному порту		

Используется для выбора источника команд управления инвертором, таких как пуск, останов, вращение вперед, вращение назад, толчковый режим. Вы можете выбрать один из следующих источников:

0: Панель управления

Кнопки RUN и STOP/RESET панели управления используются для подачи команд.

1: С клемм. Команды, включая FWD, REV, JOGF, JOGR и т. д., могут подаваться на многофункциональные входные клеммы.

2: По последовательному порту (Modbus RTU). Работой инвертора можно управлять от внешнего устройства через канал связи.

P0.03	Выбор источника частоты	Заводские настройки	00	
	Диапазон установки	Разряд единиц (источник частоты)		
		0	Источник основной частоты X	
		1	Результат вычисления между значениями частоты X и Y (определяется разрядом десятков)	
		2	Переключение между X и Y	
		3	Переключение между X и результатом вычисления	
		4	Переключение между Y и результатом вычисления	
		Разряд десятков (способ вычисления между значениями частоты X и Y)		
		0	X + Y	
		1	X - Y	
		2	Максимум между X и Y	
		3	Минимум между X и Y	

Параметр используется для выбора источника частоты. Частота может быть задана путём комбинации основного источника частоты X и вспомогательного источника частоты Y.

Разряд единиц: Выбор источника частоты

0: Источник основной частоты X

Основная частота X является целевым значением частоты.

1: Результат вычисления между значениями частоты X и Y

Опорная частота является результатом вычисления между значениями частоты X и Y (определяется разрядом десятков)

2: Переключение между X и Y

Если на многофункциональную входную клемму 18 (переключение частоты) не подано напряжение, основная частота X является целевым значением частоты.

Если на многофункциональную входную клемму 18 (переключение источника частоты) подано напряжение, вспомогательная частота Y является целевым значением частоты.

3: Переключение между X и результатом расчета

Если на многофункциональную входную клемму 18 (переключение частоты) не подано напряжение, основная частота X является целевым значением частоты.

Если на многофункциональную входную клемму 18 (переключение источника частоты) подано напряжение, результат расчета является целевым значением частоты.

4: Переключение между Y и результатом расчета

Если на многофункциональную входную клемму 18 (переключение частоты) не подано напряжение, вспомогательная частота Y является целевым значением частоты.

Если на многофункциональную входную клемму 18 (переключение частоты) подано напряжение, результат расчета является целевым значением частоты.

Разряд десятков: Способ вычисления между значениями частоты X и Y

0: Сумма основной частоты X и вспомогательной частоты Y является целевым значением частоты.

1: Разность основной частоты X и вспомогательной частоты Y является целевым значением частоты.

2: Макс. (X, Y). Максимум из двух значений основной частоты X и вспомогательной частоты Y является целевым значением частоты

3: Мин. (X, Y). Минимум из двух значений основной частоты X и вспомогательной частоты Y является целевым значением частоты

Примечание: Когда источник частоты выбран в виде результата вычисления между значениями частоты X и Y, с помощью кода P0.21 может быть установлена частота смещения, которую можно прибавить к результату расчета для удовлетворения различных потребностей.

P0.04	Выбор источника основной частоты X	Заводские настройки	0	
			0	Цифровая установка (P0.10, регулировка кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ, не сохраняется при выключении питания)
			1	Цифровая установка (P0.10, регулировка кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ, сохраняется при выключении питания)
			2	Вход FIV
			3	Вход FIC
			4	Зарезервировано
			5	Импульс (S3)
			6	Многоступенчатая скорость
			7	ПЛК
			8	ПИД-регулятор
			9	По последовательному порту

Выбор источника основной частоты инвертора из 9 вариантов:

0: Цифровая установка (не сохраняется при выключении питания)

Исходным значением является значение P0.10. Заданное значение частоты инвертора можно изменить с помощью кнопки «▲» и «▼» на клавиатуре (или кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ, подключенных к многофункциональным входным клеммам). Заданная частота восстанавливается до значения, записанного в P0.10 в случае отключения питания инвертора.

1: Цифровая установка (сохраняется при выключении питания)

Исходным значением является значение P0.10. Заданное значение частоты инвертора можно изменить с помощью кнопок «▲» и «▼» на клавиатуре (или кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ, подключенных к многофункциональным входным клеммам). В случае отключения питания инвертора установленная частота остается такой же, как и до отключения питания.

Что нужно напомнить, так это то, что параметр P0.23 предназначен для «выбора режима запоминания при установке цифрового значения частоты». P0.23 используется для выбора того, запоминает ли инвертор частоту или сбрасывается во время остановки. P0.23 связан с остановкой, а не с сбросом памяти, обратите на это внимание при применении.

2: Вход FIV

3: Вход FIC

4: Зарезервировано

Панель управления инверторов серии FC2 имеет две аналоговые входные клеммы (FIV, FIC). FIV - вход напряжения от 0 В до 10 В, FIC - вход напряжения от 0 В до 10 В, также может использоваться как токовый вход 4 - 20 мА. Пользователи могут выбирать соответствующие зависимости значений с целевой частоты от входных сигналов FIV, FIC. FC2 обеспечивает 5 наборов соответствующих кривых отношений, три группы кривых для линейных отношений (соответствие 2 точек), три группы кривых для линейных отношений (соответствие 4 точек), пользователь может установить с помощью функционального кода группы P5 и группы С6. Функциональный код P5.33

используется для выбора одной из пяти кривых для входов FIV и FIC. См. описания функционального кода группы P5, С6.

5: Импульсный вход (S3). Параметры импульсного сигнала: напряжение 9-30 В, частота 0 – 100 кГц. Импульсный сигнал может быть подан только на многофункциональный вход S3.

Линейная зависимость частоты инвертора от частоты входных импульсов на клемме S3 задается по двум точкам через параметры P5.28 - P5.31, ограничиваясь максимальной частотой в P0.12.

6: Дополнительные возможности по выбору и дополнительные режимы работы: выберите скорость через комбинацию состояний клемм цифровых входов S. Инверторы серии FC2 могут выбрать одно из 16 значений частоты по состоянию 4 клемм цифровых входов, задаваемых функциональным кодом группы PC. Многоступенчатая скорость ограничена максимальной частотой в P0.12.

Для работы цифровых клемм в режиме установки многоступенчатой скорости должны быть выполнены соответствующие настройки группы P5. Пожалуйста, обратитесь к конкретному описанию группы функциональных параметров P5.

7: ПЛК.

Пользователь может установить опорную частоту, время удержания, направление вращения для каждого шага и время ускорения/замедления между шагами. Подробности см. в описании группы PC.

8: ПИД-регулятор.

Опорная частота является результатом действия ПИД-регулятора. Обычно используется для управления с обратной связью, например, управление с замкнутым контуром постоянного давления, управление с замкнутым контуром постоянного натяжения и т. д. Подробности см. в описании группы PA.

9: Последовательный порт.

Опорная частота устанавливается от внешнего устройства по цифровому интерфейсу. Инверторы серии FC2 поддерживают интерфейс RS485.

P0.05	Выбор источника вспомогательной частоты Y		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Цифровая установка (P0.10, регулировка кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ, не сохраняется при выключении питания)	
		1	Цифровая установка (P0.10, регулировка кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ, сохраняется при выключении питания)	
		2	Вход FIV	
		3	Вход FIC	
		4	Зарезервировано	
		5	Импульс (S3)	
		6	Многоступенчатая скорость	
		7	ПЛК	
		8	ПИД-регулятор	
9	По последовательному порту			

Когда источник вспомогательной частоты используется в качестве независимого канала опорной частоты (т. е. источник частоты переключается с X на Y), он используется так же, как и основной источник частоты. Пожалуйста, обратитесь к P0.04.

При использовании вспомогательного источника частоты из комбинации частот обратите внимание:

1. Если вспомогательная частота устанавливается с клавиатуры, частота (P0.10) недействительна, и необходимо отрегулировать основную опорную частоту с помощью кнопок «▲» и «▼» на клавиатуре (или командами ВВЕРХ и ВНИЗ от многофункциональных входных клемм).
  2. Если вспомогательная частота задается с аналогового входа (FIV, FIC) или импульсного входа, 100 % входа соответствует диапазону источника вспомогательной частоты (см. P0-05 и P-06).
  3. Если вспомогательная частота задается с импульсного входа, действие аналогично заданию с аналогового входа.
- Примечание: P0.04 и P0.05 не могут быть присвоены одинаковые значения. В противном случае могут возникнуть неполадки.

P0.06	Выбор источника вспомогательной частоты Y	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Относительно максимальной частоты
		1	Относительно источника частоты X
P0.07	Диапазон источника вспомогательной частоты	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0% - 150%	

Когда источник частоты выбирается из комбинации частот (P0.03 установлен на 1, 3 или 4), для определения диапазона регулировки вспомогательного источника частоты используются два параметра.

P0.05 используется для определения объекта, относительного которого данный диапазон задается. Если он относится к максимальной частоте X, этот диапазон будет меняться вместе с основной частотой X.

P0.08	Время разгона 1	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,00 с - 65000 с	
P0.09	Время торможения 1	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,00 с - 65000 с	

Время разгона — это время разгона от 0 Гц до опорной частоты времени разгона/торможения (P0.24).

Время замедления — это время замедления от опорной частоты времени разгона/торможения (P0.24) до 0 Гц.

P0.10	Опорная частота	Заводские настройки	50,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота (P0.12)	

Когда основной источник частоты выбран как «Клавиатура» или «Клеммы UP/DOWN», этот функциональный код является начальным значением цифровой настройки частоты инвертора.

P0.11	Направление вращения	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Направление вперед
		1	Направление назад

Изменяя данный функциональный код, можно изменить направление вращения двигателя без изменения его подключения. Это равносильно переключению любых двух линий двигателя (U, V и W) и дальнейшему изменению направления его вращения.

Примечание: Если параметры восстановлены к заводским настройкам, направление движения вернется к исходному состоянию.

P0.12	Максимальная частота	Заводские настройки	50,00 Гц
	Диапазон установки	50,00 Гц - 320,00 Гц	

Максимальная выходная частота инвертора серии FC2 составляет 3200 Гц. При установке P0.22 в значение 1 разрешение по частоте составляет 0,1 Гц, диапазон настройки P0.12 составляет 50,0 Гц - 3200,0 Гц; При установке P0.22 в значение 2 разрешение по частоте составляет 0,01 Гц, диапазон настройки P0.12 составляет 50,00 Гц - 320,00 Гц.

P0.13	Верхний предел источника частоты	Заводские настройки	0	
	Диапазон установки	0	Значение в P0.12	
		1	Вход FIV	
		2	Вход FIC	
		3	Зарезервировано	
		4	Импульс	
5	По последовательному порту			

Используется для определения источника верхнего предела частоты. Верхний предел частоты может быть задан как цифровым значением (P0.12), так и сигналом на аналоговом входе. Когда аналоговый вход используется для установки верхнего предела частоты, 100% настройки аналогового входа соответствуют P0.12.

Например, в применении управления обмоткой с использованием режима управления крутящим моментом, чтобы избежать поломки материала и появления явления «съезда», можно использовать ограничение частоты по аналоговому входу, когда инвертор работает до значения верхней предельной частоты, инвертор работает на максимальной частоте.

P0.14	Верхний предел частоты	Заводские настройки	50,00 Гц
	Диапазон установки	Нижний предел частоты P0.16 - Максимальная частота P0.12	
P0.15	Смещение верхнего предела частоты	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - Максимальная частота P0.12	

Когда верхним пределом источника частоты является аналоговое значение или импульс, P0.15 используется в качестве смещения значения настройки. Комбинация этой частоты смещения и P0.14 используется в качестве окончательного значения настройки верхнего предела частоты.

P0.16	Нижний предел частоты	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - Верхний предел частоты P0.14	

Если опорная частота ниже нижнего предела частоты P0.16, инвертор может остановиться или работать с частотой нижнего предела, или работать с нулевой скоростью, которая устанавливается параметром P8.14 (режим работы при снижении частоты ниже нижнего предела).

P0.17	Несущая частота	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,5 кГц - 16,0 кГц	

Данный параметр регулирует несущую частоту инвертора. Регулировкой несущей частоты можно уменьшить электрические шумы, предотвратить возникновение механического резонанса системы, уменьшить величину тока утечки по линии заземления и уменьшить электромагнитные помехи от инвертора.

При уменьшении несущей частоты увеличивается выходной ток высших гармоник, увеличиваются потери в двигателе, увеличивается температура двигателя. При увеличении несущей частоты уменьшаются потери в двигателе, уменьшается температура двигателя, но увеличиваются потери в инверторе, повышается его температура и увеличивается уровень электромагнитных помех.

Эффект изменения несущей частоты, следующий:

Несущая частота	Низкая → Высокая
Шум двигателя	Высокий → Низкий
Форма выходного тока	Плохая → Хорошая
Повышение температуры двигателя	Высокое → Низкое
Повышение температуры инвертора	Низкое → Высокое
Ток утечки	Маленький → Большой
Внешние радиационные помехи	Маленькие → Большие

Для разных типов инверторов заводская настройка несущей частоты отличается. Хотя пользователь может при необходимости изменить её, нужно обратить внимание: если несущая частота, установленная на более высокое значение, чем заводская настройка, это приведет к повышению температуры радиатора инвертора, пользователю необходимо использовать сниженные номинальных характеристик инвертора, в противном случае инвертор будет под угрозой перегрева.

P0.18	Регулировка несущей частоты в зависимости от температуры	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0: Нет 1: Да	

Несущая частота с регулировкой в зависимости от температуры проявляется в том, что инвертор обнаруживает, что его радиатор имеет высокую температуру, автоматически уменьшает несущую частоту, чтобы снизить влияние на повышение собственной температуры. Когда температура радиатора снижается, несущая частота возвращается к заданному значению. Данная функция может уменьшить вероятность аварийного сигнала перегрева инвертора.

P0.19	Единица времени разгона/торможения	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0	1 с
		1	0,1 с
2		0,01 с	

Для удовлетворения потребностей всех вариантов применения в инверторах серии FC2 предусмотрено три единицы измерения времени разгона/торможения: 1 с, 0,1 с, 0,01 с.

Примечание: При изменении этого функционального параметра изменяется десятичный разряд отображения времени разгона/торможения в 4 группах, также изменяется соответствующее время разгона/торможения.

P0.21	Смещение значения частоты источника вспомогательной частоты при комбинации X и Y	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - P0.12 (максимальная частота)	

Этот функциональный код действителен только в том случае, если источник основной/ вспомогательной частоты настроен как результат вычисления. В этом случае P0.21 является смещением частоты, значение которого можно комбинировать с результатом расчета основной/ вспомогательной частоты.

P0.22	Разрешение частоты	Заводские настройки	2
	Диапазон установки	1	0,1 Гц
		2	0,01 Гц

Этот параметр используется для определения разрешения всех функциональных кодов, связанных с частотой.

Когда разрешение по частоте составляет 0,1 Гц, максимальная выходная частота инвертора FC2 составляет 3200 Гц. Когда разрешение по частоте составляет 0,01 Гц, максимальная выходная частота инвертора FC2 составляет 320 Гц.

Примечание: При изменении данного параметра изменяется десятичный разряд всех параметров, связанных с частотой, а также изменяется соответствующее значение частоты.

P0.23	Выбор режима сохранения значения установленной частоты	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Не сохранять
		1	Сохранять

Данная функция действительна только тогда, когда источник частоты установлен с клавиатуры.

«Не сохранять» означает, что значение частоты, заданное с клавиатуры, восстановится до значения P0.10 (заданная частота) после остановки инвертора. Изменение частоты кнопками «▲», «▼» или командами ВВЕРХ, ВНИЗ с клемм будет стерто.

«Сохранять» означает, что заданная с клавиатуры частота будет восстановлена до последней частоты при остановке инвертора. Изменение частоты кнопками «▲», «▼» или командами ВВЕРХ, ВНИЗ с клемм сохранится.

P0.24	Опорная частота времени разгона/торможения	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	P0-10 (макс. частота)
		1	Заданная частота
		2	100 Гц

Время разгона/торможения — это время разгона/торможения от 0 Гц до частоты, установленной параметром P0.24.

Когда P0.24 установлен на 1, время разгона/торможения связано с установленной частотой. Ускорение двигателя изменится, если заданная частота часто меняется.

P0.25	Команды управления (вверх/вниз) частотой		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Рабочая частота	
		1	Заданная частота	

Данный параметр действителен только тогда, когда источник частоты задается с клавиатуры.

Он используется для настройки того, какой режим будет использоваться для изменения заданной частоты с помощью кнопок «▲», «▼» или сигналов ВВЕРХ, ВНИЗ на клеммах, а именно, увеличивается/ уменьшается ли опорная частота на основе рабочей частоты или увеличивается/ уменьшается на основе установленной частоты.

P0.26	Комбинация источника команд с источником частоты		Заводские настройки	000
	Диапазон установки	Разряд единиц	Выбор источника частоты	
		0	Нет комбинации	
		1	Установка с клавиатуры	
		2	Вход FIV	
		3	Вход FIC	
		4	Зарезервировано	
		5	Высокоскоростной импульс (S3)	
		6	Многоступенчатая скорость	
		7	Простой ПЛК	
		8	ПИД-регулятор	
		9	По последовательному порту	
		Разряд десятков	Комбинация команд с клемм с источником частоты (0 - 9, аналогично разряду единиц)	
	Разряд сотен	Комбинация команд с последовательного порта с источником частоты (0 - 9, аналогично разряду единиц)		

Определяя комбинацию между тремя каналами источников команд управления и девятью частотными каналами, удобно добиться синхронного переключения.

Значение вышеуказанных частотных каналов такое же, как и при выборе основного источника частоты X (P0.04). Пожалуйста, обратитесь к P0.04.

Различные каналы источников команд управления могут связываться с одним и тем же частотным каналом.

Когда источник команды связан с источником частоты и источник команды задействован, нельзя установить источник частоты параметрами P0/03 ~ P0.07.

P0.27	Тип платы расширения связи		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Плата связи Modbus	

**Группа P1: Управление пуском и остановом**

P1.00	Режим старта		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Прямой пуск	
		1	Отслеживание скорости и перезапуск	
		2	Пуск с предварительным возбуждением	

0: Прямой пуск

Если время торможения постоянным током установлено на 0, инвертор запустится с начальной частоты. Если время торможения постоянным током установлено на ненулевое значение, сначала будет выполняться торможение постоянным током, затем инвертор запустится с начальной частоты. Это подходит для применений, когда двигатель может работать во время пуска с малой инерционной нагрузкой.

1: Отслеживание скорости и перезапуск

Инвертор определяет скорость и направление вращения двигателя, а затем начинает работать с определенной скоростью и направлением. Это позволяет реализовать плавный пуск работающего двигателя с большой инерционной нагрузкой при мгновенном отключении питания. Чтобы обеспечить работу отслеживания скорости с перезапуском, правильно установите параметры двигателя. (Группа P2)

2: Пуск с предварительным возбуждением

Действительно только для асинхронного двигателя, используется для создания магнитного поля перед запуском двигателя. Ток предварительного возбуждения и время предварительного возбуждения см. в инструкциях к параметрам P1.05, P1.06. Если время предварительного возбуждения установлено на 0, инвертор отменит процесс предварительного возбуждения, начав с начальной частоты. Или инвертор произведет предварительное возбуждение, а затем запустится, что может улучшить динамические характеристики двигателя.

P1.01	Режим отслеживания скорости		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Начать с конечной частоты	
		1	Начать с нулевой скорости	
		2	Начать с максимальной частоты	

Чтобы завершить процесс достижения заданной скорости в кратчайшие сроки, выберите подходящий режим отслеживания скорости двигателя инвертором:

0: Начать с конечной частоты

Данный режим наиболее часто выбирается.

1: Начать с нулевой скорости

Данный режим подходит для применений с перезапуском после длительного отключения питания.

2: Начать с максимальной частоты

Данный режим подходит для общих нагрузок, генерирующих энергию.

P1.02	Скорость отслеживания скорости	Заводские настройки	20
	Диапазон установки		1 - 100

Используется для выбора скорости отслеживания скорости при отслеживании скорости и перезапуске. Чем больше этот параметр, тем выше скорость

отслеживания. Но слишком большое значение может привести к ненадежному отслеживанию.

P1.03	Начальная частота	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - 10,00 Гц	
P1.04	Время удержания начальной частоты	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 100,0 с	

Установка правильной начальной частоты может увеличить пусковой крутящий момент. Кроме того, для создания возбуждения при пуске двигателя необходимо поддерживать начальную частоту в течение определенного времени.

Начальная частота (P1.03) не ограничивается нижним пределом частоты. Если опорная частота меньше начальной, инвертор не запустится и останется в режиме ожидания. При переключении между вращением вперед и вращением назад время удержания начальной частоты отключается. Время удержания не включено во время ускорения, но включено во время работы простого ПЛК.

Пример 1:

P0.04=0 Источником частоты является цифровое значение

P0.10=2,00 Гц Цифровое значение частоты составляет 2,00 Гц.

P1.03=5,00 Гц Начальная частота 5,00 Гц.

P1.04=2,0 с. Время удержания начальной частоты составляет 2,0 с.

В это время инвертор находится в режиме ожидания, а выходная частота равна 0,00 Гц.

Пример 2:

P0.04=0 Источником частоты является цифровое значение.

P0.10=10,00 Гц Цифровое значение частоты составляет 10,00 Гц.

P1.03=5,00 Гц Начальная частота 5,00 Гц.

P1.04=2,0 с. Время удержания начальной частоты составляет 2,0 с.

В это время инвертор разгоняется до 5,00 Гц, а далее до опорной частоты 10,00 Гц за 2с.

P1.05	Ток торможения постоянным током перед пуском / ток предварительного возбуждения	Заводские настройки	0%
	Диапазон установки	0% - 100%	
P1.06	Время торможения постоянным током перед пуском / время предварительного возбуждения	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 100,0 с	

Торможение постоянным током используется для остановки и перезапуска работающего двигателя. Предварительное возбуждение используется для создания магнитного поля асинхронного двигателя, а затем запуска, повышения скорости отклика.

Торможение постоянным током возможно только при прямом пуске, инвертор сначала выполняет торможение постоянным током. Если время торможения постоянным током равно 0, инвертор запускается напрямую. Чем больше ток торможения постоянным током, тем больше сила торможения. Если запуск осуществляется с предварительным возбуждением, то инвертор сначала создает магнитное поле в соответствии с установленным током предварительного возбуждения и запускается после установленного времени предварительного возбуждения. Если время предварительного возбуждения равно 0, инвертор запускается сразу. Ток торможения постоянным током перед пуском/ток предварительного возбуждения устанавливается в процентах от номинального тока инвертора. Если номинальный ток двигателя меньше или равен 80% от номинального тока инвертора, базовым значением является номинальный ток двигателя. Если номинальный ток двигателя превышает 80% номинального тока инвертора, базовое значение составляет 80% номинального тока инвертора.

P1.07	Режим разгона/ торможения		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Линейный разгон/торможение	
		1	S-образная кривая А	
		2	S-образная кривая В	

Параметр используется для установки режима изменения частоты при разгоне и торможении.

0: Линейный разгон/торможение

Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с прямой линией. Инверторы серии FC2 имеют 4 типа времени разгона/торможения, которые можно установить с помощью параметров P5.00 – P5.08.

1: S-образная кривая А

Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с S-образной кривой. S-образная кривая подходит для применений, требующих плавного запуска и остановки, таких как лифты и конвейерные ленты. Функциональные коды P1.08 и P1.09, соответственно, определяют соотношение времени начального и конечного сегмента S-образной кривой разгона/торможения.

2: S-образная кривая разгона/торможения В

В S-образной кривой В номинальная частота двигателя  $f_b$  всегда является точкой перегиба кривой. Данный режим подходит для применений, где высокоскоростная область выше номинальной частоты, требуется быстрый разгон/торможение.

Когда установленная частота выше номинальной частоты, время разгона/торможения составляет:

$$t = \left( \frac{4}{9} \times \left( \frac{f}{f_b} \right)^2 + \frac{5}{9} \right) \times T$$

$f$  — заданная частота,  $f_b$  — номинальная частота двигателя,  $T$  — время разгона от 0 Гц до номинальной частоты.

Выходная частота (Гц)

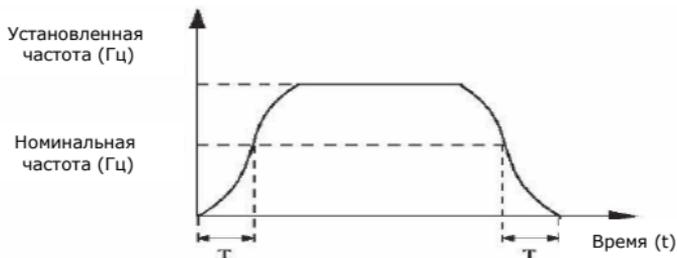


Рисунок 4-1 График S-образной кривой В разгона/торможения

P1.08	Время начальной части S-образной кривой	Заводские настройки	30%
	Диапазон установки	0,0% - (100,0% - P6-09)	
P1.09	Время конечной части S-образной кривой	Заводские настройки	30%
	Диапазон установки	0,0% - (100,0% - P6-08)	

Эти два параметра соответственно определяют временные пропорции начального и конечного сегментов S-образной кривой ускорения/замедления А. Они должны удовлетворять требованию:

$$P1.08 + P1.09 \leq 100,0\%$$

На рис. 4-2  $t_1$  — это время, определенное в P1.08, в течение которого наклон изменения выходной частоты постепенно увеличивается.  $t_2$  — это время, определенное в P1.09, в течение которого наклон изменения выходной частоты постепенно уменьшается до 0. В течение времени между  $t_1$  и  $t_2$  наклон изменения выходной частоты остается неизменным, то есть происходит линейное ускорение/замедление.

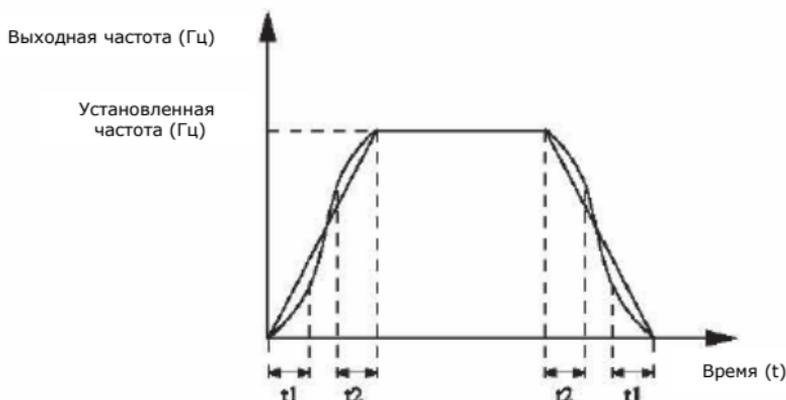


Рисунок 4-2 График S-образной кривой А разгона/торможения

P1.10	Режим остановки	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Торможение до остановки
		1	Остановка выбегом

0: Торможение до остановки

После того, как подана команда остановки, инвертор снижает выходную частоту в соответствии с временем DEC и останавливается после того, как частота уменьшится до нуля.

1: Выбег до остановки

После того, как подана команда остановки, инвертор немедленно блокирует выход. Двигатель останавливается выбегом в соответствии с механической инерцией.

P1.11	Стартовая частота торможения постоянным током после	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - Максимальная частота	
P1.12	Время задержки торможения постоянным током после остановки	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 36,0 с	
P1.13	Ток торможения постоянным током после остановки	Заводские настройки	0%
	Диапазон установки	0% - 100%	
P1.14	Время торможения постоянным током после остановки	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 36,0 с	

P1.11 (Стартовая частота торможения постоянным током после остановки)  
Торможение постоянным током начинается, когда рабочая частота достигает частоты, определяемой параметром P1.11.

P1.12 (Время ожидания торможения постоянным током после остановки)  
Инвертор блокирует выход перед запуском торможения постоянным током. По истечении этого времени ожидания будет запущено торможение постоянным током, чтобы предотвратить ошибку перегрузки по току, вызванную торможением постоянным током на высокой скорости.

P1.13 (Ток торможения постоянным током после остановки)  
Данный параметр представляет собой процент от номинального тока инвертора. Если номинальный ток двигателя меньше или равен 80% от номинального тока инвертора, базовым значением является номинальный ток двигателя. Если номинальный ток двигателя превышает 80% номинального тока инвертора, базовое значение составляет 80% номинального тока инвертора.

P1.14 (Время торможения постоянным током после остановки)  
Данный параметр представляет собой время, которое используется для выполнения процедуры торможения постоянным током. Если время равно 0, торможение постоянным током отсутствует. Процесс торможения показан на рисунке ниже.

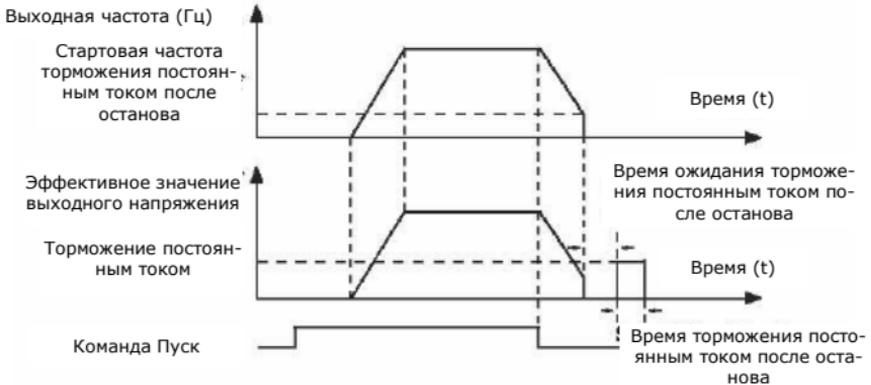


Рисунок 4-3 График процесса торможения постоянным током

P1.15	Коэффициент использования торможения	Заводские настройки	100%
	Диапазон установки	0% - 100%	

Параметр действителен только для инвертора со встроенным тормозным блоком, может использоваться для регулировки тормозного эффекта тормозного блока. Чем больше значение этого параметра, тем лучше будет результат торможения. Однако слишком большое значение вызывает большие колебания напряжения на шине инвертора во время процесса торможения.

**Группа P2: Параметры двигателя**

P2.00	Тип двигателя	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0: Обычный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель с переменной частотой	
P2.01	Номинальная мощность	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,1 кВт - 30,0 кВт	
P2.02	Номинальное напряжение	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	1 В - 2000 В	
P2.03	Номинальный ток	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,01 А - 655,35 А	
P2.04	Номинальная частота	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	
P2.05	Номинальная скорость	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	1 об/мин - 65535 об/мин	

Установите параметры в соответствии с шильдиком двигателя, независимо от того, используется ли вольт/частотное или векторное управление. Для достижения лучших характеристик вольт/частотного и векторного управления требуется авто настройка двигателя. Точность авто настройки двигателя зависит от правильной настройки параметров, указанных на шильдике двигателя.

P2.06	Сопrotивление статора (асинхронный двигатель)	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,001 Ом - 30,000 Ом	
P2.07	Сопrotивление ротора (асинхронный двигатель)	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,001 Ом - 65,535 Ом	
P2.08	Индуктивность рассеяния (асинхронный двигатель)	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,01 мГн - 655,35 мГн	
P2.09	Взаимная индуктивность (асинхронный двигатель)	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,1 мГн - 6553,5 мГн	
P2.10	Ток холостого хода (асинхронный двигатель)	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,01А - P2.03	

Параметры P2.06 - P2.10 относятся к асинхронным двигателям.

P2.06 - P2.10 — параметры двигателя, которые не указаны на его шильдике и формируются при авто настройке инвертора. Статическая авто настройка позволяет сформировать только параметры P2.06 - P2.08. Авто настройка с вращением позволяет сформировать не только параметры P2.06 - P2.10, но также параметр PI контура тока и т. д.

При изменении P2.01 или P2.02 инвертор автоматически изменит P2.06 - P2.10 и восстановит до стандартных Y значений параметров двигателя.

Если авто настройка параметров двигателя на месте не удалась, введите соответствующие параметры, предоставленные производителем двигателя.

Параметры P2.11 - P2.36 зарезервированы.

P2.37	Авто настройка параметров	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Авто настройка не выполняется
		1	Статическая авто настройка
	2	Авто настройка с вращением	

0: Авто настройка не выполняется.

Запрет авто настройки параметров двигателя.

1: Статическая авто настройка асинхронного двигателя.

Статическая авто настройка параметров двигателя применима для случаев, когда асинхронный двигатель не может быть легко отключен от нагрузки и авто настройка с вращением невозможна.

Перед статической авто настройкой правильно установите тип и параметры двигателя (P2.00 ~ P2.05). С помощью статической авто настройки инвертор может сформировать параметры P2.06 ~ P2.08. Описание действия: Установите код функции равным 1, затем нажмите кнопку RUN, инвертор выполнит статическую авто настройку.

2: Авто настройка параметров асинхронного двигателя с вращением

Чтобы обеспечить динамическое управление инвертором, выберите авто настройку с вращением. Во время авто настройки двигатель должен быть отключен от нагрузки. Во время авто настройки с вращением инвертор сначала выполняет статическую авто настройку, а затем разгоняет двигатель до 80% его номинальной частоты в соответствии с временем разгона P0.08, удерживая это состояние некоторое время. Далее двигатель замедляется до остановки в соответствии с временем торможения P0.09. Установите код функции равным 2, затем нажмите кнопку RUN, инвертор выполнит авто настройку с вращением.

**Примечание:** Авто настройка возможна только в режиме управления с клавиатуры.

### Группа P3: Параметры векторного управления

Группа P3 действительна только для векторного управления, вольт/частотное управление запрещено.

P3.00	Пропорциональное усиление контура	Заводские настройки	30
	Диапазон установки	1 - 100	
P3.01	Время интегрирования контура скорости	Заводские настройки	0,50 с
	Диапазон установки	0,01 с - 10,00 с	
P3.02	Нижняя частота переключения	Заводские настройки	5,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 - P3.05	
P3.03	Пропорциональное усиление контура	Заводские настройки	20
	Диапазон установки	1 - 100	
P3.04	Время интегрирования контура скорости	Заводские настройки	1,00 с
	Диапазон установки	0,01 с - 10,00 с	
P3.05	Верхняя частота переключения	Заводские настройки	10,00 Гц
	Диапазон установки	P3.02 - максимальная выходная частота	

Параметры PI контура скорости зависят от рабочей частоты инвертора.

Если рабочая частота меньше или равна «Частоты переключения 1» (P3.02), параметрами PI контура скорости являются P3.00 и P3.01.

Если рабочая частота равна или превышает «Частоту переключения 2» (P3.05), параметрами PI контура скорости являются P3.03 и P3.04.

Если рабочая частота находится между P3.02 и P3.05, PI-параметры контура скорости получаются путем линейного переключения между двумя группами PI-параметров, как показано на рис. 4-4.

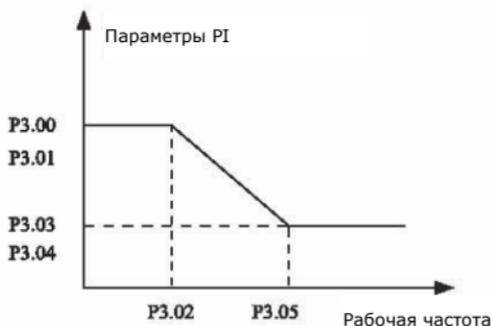


Рисунок 4-4 Соотношение между рабочей частотой и параметрами PI

Динамические характеристики скорости векторного управления можно настроить, задав коэффициент пропорциональности и время интегрирования регулятора скорости.

Увеличение коэффициента пропорционального усиления или уменьшение времени интегрирования может ускорить динамическую реакцию контура скорости. Однако, если пропорциональный коэффициент слишком велик или время интегрирования слишком мало, это вызовет колебания системы.

Рекомендуемый метод регулировки:

Если заводские настройки не соответствуют требованиям, соответствующие значения параметров могут быть изменены.

Увеличьте коэффициент пропорционального усиления, обеспечив отсутствие колебаний в системе, а затем уменьшите время интегрирования, чтобы система имела быстрые характеристики отклика и небольшой выброс.

Внимание: неправильная настройка параметра PI может привести к слишком большому выбросу скорости. На спаде выброса может произойти ошибка напряжения.

P3.06	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления	Заводские настройки	100%
	Диапазон установки	50% - 200%	

Для «бездатчикового» векторного управления данный параметр используется для настройки точности стабилизации скорости двигателя. Когда скорость слишком низкая из-за большой нагрузки двигателя, этот параметр необходимо увеличить, и наоборот.

P3.07	Время фильтра контура скорости	Заводские настройки	0,000 с
	Диапазон установки	0,000 с - 0,100 с	

В режиме векторного управления выходом регулятора контура скорости является сигнал управления крутящим моментом. Данный параметр используется для фильтрации сигнала управления крутящим моментом. Он обычно не требует настройки, и может быть увеличен в случае больших колебаний скорости. В случае вибрации двигателя данный параметр следует соответствующим образом уменьшить. При низком значении данного параметра выходной крутящий момент инвертора может сильно колебаться, но при этом будет быстрый отклик.

P3.08	Векторное управление усилением возбуждения	Заводские настройки	64
	Диапазон установки	0 - 200	

Во время замедления управление перевозбуждением может подавить повышение напряжения на шине, чтобы избежать ошибки перенапряжения. Чем больше усиление перевозбуждения, тем лучше результат подавления.

Для применений, в которых во время торможения часто возникает ошибка перенапряжения, необходимо увеличить усиление перевозбуждения. Но если перевозбуждение слишком велико, будет увеличен ток, поэтому вам необходимо установить подходящий коэффициент усиления перевозбуждения.

В случае малой инерции напряжение не увеличивается во время торможения двигателя, установите усиление возбуждения равным 0. Для применения с тормозным резистором также установите усиление возбуждения равным 0.

P3.09	Комбинация источника команд с источником частоты	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	P3.10
		1	Вход FIV
		2	Вход FIC
		3	Зарезервировано
		4	Высокоскоростной импульс
5	По последовательному порту		
P3.10	Настройка верхнего предела крутящего момента	Заводские настройки	150,0%
	Диапазон установки	0,0% - 200,0%	

В режиме управления скоростью максимальный выходной крутящий момент инвертора контролируется источником верхнего предела крутящего момента. P3.09 используется для выбора источника настройки верхнего предела крутящего момента. При настройке через аналоговые входы, высокоскоростной импульс, последовательный порт 100 % соответствующей настройки соответствует P3.10, а 100 % от P3.10 соответствует номинальному крутящему моменту инвертора.

P3.13	Пропорциональное усиление регулировки возбуждения	Заводские настройки	2000
	Диапазон установки	0 - 2000	
P3.14	Интегральное усиление регулировки возбуждения	Заводские настройки	1300

	Диапазон установки	0 - 2000	
P3.15	Пропорциональное усиление регулировки крутящего момента	Заводские настройки	2000
	Диапазон установки	0 - 2000	
P3.16	Интегральное усиление регулировки крутящего момента	Заводские настройки	1300
	Диапазон установки	0 - 2000	
P3.17	Атрибут интегрирования контура скорости	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0: запрещено 1: разрешено	

Данные переменные - PI-параметры контура тока для векторного управления. Они автоматически получаются в результате «Полной автонастройки асинхронного двигателя» и, как правило, не требуют изменения. Размерность интегрального регулятора с токовой петлей представляет собой интегральный коэффициент усиления, а не интегральное время.

Обратите внимание, что слишком большое усиление PI-регулятора контура тока может привести к колебаниям всего контура управления. Поэтому, когда колебания тока или колебания крутящего момента велики, вручную уменьшите здесь пропорциональный или интегральный коэффициент.

Параметры P3.18-P3.22 зарезервированы

#### Группа P4: Параметры вольт-частотного управления

Вольт-частотное управление применимо для обычных нагрузок, таких как вентилятор и насос, или применений, в которых один инвертор управляет несколькими двигателями или мощность инвертора на один уровень ниже или выше, чем мощность двигателя.

	Выбор кривой V/F	Заводские настройки	0
P4.00	Диапазон установки	0	Линейная
		1	Многоточечная
		2	Квадратичная
		3	Уменьшение пускового момента в 1,2 раза
		4	Уменьшение пускового момента в 1,4 раза
		6	Уменьшение пускового момента в 1,6 раза
		8	Уменьшение пускового момента в 1,8 раза
		9	Зарезервировано
		10	Кривая V/F с полным разделением
		11	Кривая V/F с половинным разделением

0: Линейная кривая V/F.

Подходит для обычной нагрузки с постоянным крутящим моментом.

1: Многоточечная кривая V/F.

Подходит для специальных нагрузок, таких как дегидратор и центробежная машина. Любую такую кривую V/F можно получить, установив параметры с P4.03 по P4.08.

2: Квадратичная кривая V/F. Подходит для центробежных нагрузок, таких как вентилятор и насос.

3 - 8: Кривая между линейной и квадратичной V/F.

10: Кривая V/F с полным разделением

В этом режиме выходная частота и выходное напряжение инвертора не зависят друг от друга. Выходная частота определяется источником частоты, а выходное напряжение определяется «Источником напряжения кривой V/F с полным разделением» (P4.13).

Данный режим применим к индукционным нагревателям, инверсным источникам питания и управлением крутящим моментом двигателя.

11: Кривая V/F с половинным разделением

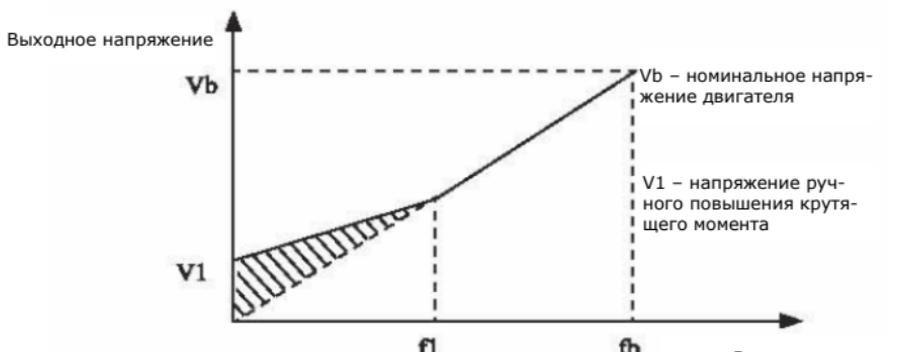
В этом режиме V и F пропорциональны, и вид пропорциональной зависимости можно установить в P4.13. Соотношение между V и F также связано с номинальным напряжением двигателя и номинальной частотой двигателя в группе P2.

Предположим, что входное напряжение источника равно X (от 0 до 100%), соотношение между V и F:  $V/F = 2 * X * (\text{номинальное напряжение двигателя}) / (\text{номинальная частота двигателя})$

P4.01	Повышение крутящего момента	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,0% - 30,0%	
P4.02	Частота среза повышения крутящего момента	Заводские настройки	50,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	

Для компенсации характеристики вольт-частотного управления крутящим моментом на низких частотах можно повысить выходное напряжение инвертора на низкой частоте изменяя параметр P4.01. Если увеличение крутящего момента установлено слишком большим, двигатель может перегреться, а инвертор может получить перегрузку по току. Если нагрузка велика, а пусковой момент двигателя недостаточен, увеличьте значение P4.01. Если нагрузка мала, уменьшите значение P4.01.

Когда увеличение крутящего момента установлено на 0,0, инвертор осуществит автоматическое увеличение крутящего момента. В этом случае инвертор автоматически рассчитывает значение повышения крутящего момента на основе параметров двигателя, включая сопротивление статора. P4.02 определяет частоту, при которой происходит форсирование крутящего момента. Если частота превышает заданную частоту, повышение крутящего момента не действует. Подробности показаны на следующем рисунке.



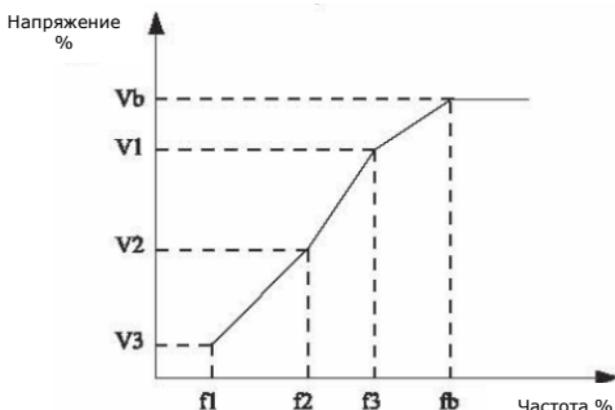
$f_1$ : Частота среза ручного повышения крутящего момента

$f_b$ : номинальная рабочая частота

Рисунок 4-5 Ручное повышение крутящего момента

P4.03	Точка 1 частоты кривой V/F	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц – P4.05	
P4.04	Точка 1 напряжения кривой V/F	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0%	
P4.05	Точка 2 частоты кривой V/F	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	P4.03 – P4.07	
P4.06	Точка 2 напряжения кривой V/F	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0%	
P4.07	Точка 3 частоты кривой V/F	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	P4.05 - номинальная мощность двигателя (P2.04)	
P4.08	Точка 3 напряжения кривой V/F	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0%	

Данные шесть параметров используются для определения ломаной кривой V/F. Ломаная кривая V/F устанавливается на основе характеристики нагрузки двигателя. Соотношение между напряжениями и частотами должно соответствовать:  $V_1 < V_2 < V_3$ ,  $F_1 < F_2 < F_3$ . При низкой частоте более высокое напряжение может вызвать перегрев или даже перегорание двигателя, а также останов из-за перегрузки по току или защиту от перегрузки по току инвертора.



V1-V3: значения напряжения в процентах для ломаной кривой V/F, задаваемой по точкам

F1-F3: значения частоты для ломаной кривой V/F, задаваемой по точкам

Vb: номинальное напряжение двигателя Fb: номинальная рабочая частота двигателя

Рисунок 4-6 Настройка многоточечной кривой V/F

P4.09	Компенсация скольжения кривой V/F	Заводские настройки	0,00 %
	Диапазон установки	0,0% - 200,0%	

Данный параметр применим только для асинхронного двигателя.

Установка данного параметра может компенсировать уменьшение скорости двигателя, вызванное увеличением нагрузки, и обеспечивает стабильную скорость двигателя при изменении нагрузки.

Если данный параметр установлен на 100%, то компенсация скольжения двигателя с номинальной нагрузкой является номинальным скольжением двигателя, которое может быть автоматически рассчитано в соответствии с номинальной мощностью двигателя и его номинальной скоростью в группе P2.

При регулировке усиления компенсации скольжения кривой V/F следует руководствоваться следующим принципом: Когда нагрузка является номинальной, скорость двигателя в основном такая же, как и целевая скорость. Если значения отличаются, отрегулируйте значение компенсации соответствующим образом.

P4.10	Усиление перевозбуждения кривой V/F	Заводские настройки	64
	Диапазон установки	0 - 200	

Во время замедления управление перевозбуждением может подавить повышение напряжения на шине, чтобы избежать ошибки перенапряжения. Чем больше усиление перевозбуждения, тем лучше результат подавления.

Для применений, в которых во время торможения часто возникает ошибка перенапряжения, необходимо увеличить усиление перевозбуждения. Но если перевозбуждение слишком велико, будет увеличиваться ток, поэтому вам необходимо установить подходящий коэффициент усиления перевозбуждения.

В случае малой инерции напряжение не увеличивается во время торможения двигателя, установите усиление возбуждения равным 0. Для применения с тормозным резистором также установите усиление возбуждения равным 0.

P4.11	Усиление подавления колебаний кривой V/F	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0 - 100	

Установите усиление минимально возможным и достаточным для подавления колебаний, что может избежать влияния на V/F управление. Установите усиление на 0, когда колебания двигателя отсутствуют. Только когда двигатель имеет явные колебания, усиление может быть увеличено должным образом. Чем больше коэффициент усиления, тем лучше будет результат подавления колебаний.

При использовании данной функции убедитесь, что параметры номинального тока двигателя и тока без нагрузки правильные, в противном случае результат подавления колебаний V/F будет плохим.

P4.13	Источник напряжения для режима кривой V/F с разделением	Заводские настройки	0	
	Диапазон установки	0	Числовое значение (P4.14)	
		1	Вход FIV	
		2	Вход FIC	
		3	Зарезервировано	
		4	Высокоскоростной импульс (S3)	
		5	Многоступенчатая скорость	
		6	Простой ПЛК	
		7	ПИД-регулятор	
		8	По последовательному порту	
		100,0 % соответствует номинальному напряжению двигателя (P2.02).		
P4.14	Числовое значение напряжения для режима кривой V/F с разделением	Заводские настройки	0 В	
	Диапазон установки	0 В – номинальное напряжение двигателя		

Режим кривой V/F с разделением применим к индукционным нагревателям, инверсным источникам питания и управлением крутящим моментом двигателя.

Если разрешен режим кривой V/F с разделением, выходное напряжение можно установить с помощью функционального кода P4.14 или с помощью аналоговых входов, многоступенчатой скорости, ПЛК, ПИД-регулятора или последовательного порта связи. Если вы устанавливаете выходное напряжение с помощью нецифровой настройки, 100 % настройки соответствует номинальному напряжению двигателя. Если задан отрицательный процент, его абсолютное значение используется как эффективное значение.

0: цифровая настройка (P4.14)

Выходное напряжение задается непосредственно параметром P4.14.

1:FIV;2:FIC

Выходное напряжение задается клеммами AI.

3: Зарезервировано

4: Высокоскоростной импульс (S3)

Выходное напряжение задается импульсами клеммы S3.

Параметры импульса: диапазон напряжения 9-30 В, диапазон частоты 0-100 кГц

5: Многоступенчатая скорость

Если источником напряжения является «многоступенчатая скорость», для определения соответствующей взаимосвязи между сигналом настройки и напряжением должны быть установлены параметры в группе P4 и PC.

100,0 % настройки «многоступенчатой скорости» в группе FC соответствуют номинальному напряжению двигателя.

6: ПЛК

Если источником напряжения является ПЛК, для определения уставки выходного напряжения должны быть установлены параметры в группе FC.

7: ПИД-регулятор

Выходное напряжение генерируется на основе замкнутого контура ПИД-регулятора. Подробности см. в описаниях ПИД-регулятора в группе PA.

8: По последовательному порту

Выходное напряжение устанавливается хост-компьютером по указанному каналу связи.

Источник напряжения для режима кривой V/F с разделением устанавливается так же, как и источник частоты. 100,0% настройки в каждом из вариантов соответствуют номинальному напряжению двигателя. Если соответствующее значение отрицательное, используется его абсолютное значение.

P4.15	Время нарастания напряжения для режима кривой V/F с разделением	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с – 1000,0 с	
P4.16	Время спада напряжения для режима кривой V/F с разделением	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с – 1000,0 с	

P4.15 указывает время, необходимое для повышения выходного напряжения от 0 В до номинального напряжения двигателя, обозначенного как t1 на следующем рисунке.

P4.16 указывает время, необходимое для снижения выходного напряжения от номинального напряжения двигателя до 0 В, обозначенного как t2 на следующем рисунке.

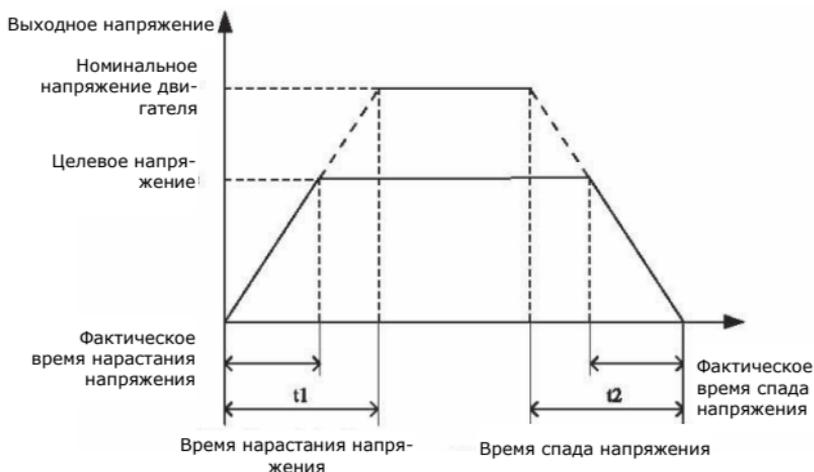


Рисунок 4-7 Напряжение для режима кривой V/F с разделением

### Группа P5: Входные клеммы

Инвертор серии FC2 имеет 6 многофункциональных цифровых входных клемм (S3 можно использовать в качестве высокоскоростного импульсного входа) и две аналоговых входных клеммы.

P5.00	Функция клеммы FWD	Заводские настройки	1 Пуск в прямом направлении (FWD)
P5.01	Функция клеммы REV	Заводские настройки	2 Пуск в обратном направлении (REV)
P5.02	Функция клеммы S1	Заводские настройки	9 (Сброс ошибки)
P5.03	Функция клеммы S2	Заводские настройки	12 (Многофункциональная клемма 1)
P5.04	Функция клеммы S3	Заводские настройки	13 (Многофункциональная клемма 2)
P5.05	Функция клеммы S4	Заводские настройки	0

В приведённой ниже таблице перечислены функции, доступные для многофункциональных входных клемм.

Можно выбрать следующие функции:

Значение	Функция	Описание
0	Функция отсутствует	На неиспользуемые клеммы можно установить функцию «не используется», чтобы предотвратить появления ошибок.
1	Вперед (FWD)	Управление направлением вращения вперед и назад через внешние клеммы инвертора.
2	Назад (REV)	
3	Трехлинейное управление пуском	Данная клемма используется для подтверждения того, что инвертор работает в трехпроводном режиме управления. Подробнее см. P5.11.
4	Толчок вперед (FJOG)	FJOG относится к толчковому вращению вперед, RJOG - к толчковому вращению назад.

5	Толчок назад (RJOG)	Относительно частоты толчкового режима и времени разгона/торможения толчкового режима см. P8.00, P8.01 и P8.02..
6	Клемма ВВЕРХ	Когда частота задается внешними клеммами, функция используется для команд увеличения и уменьшения при изменении частоты. Когда источник частоты установлен в виде цифрового значения, функцию можно использовать для регулировки заданной частоты.
7	Клемма ВНИЗ	
8	Останов по инерции	Инвертор блокирует выход, и процесс остановки двигателя находится вне контроля инвертора. Данный режим аналогичен режиму останова по инерции, описанному в P1.10.
9	Сброс ошибки (СБРОС)	Функция внешнего сброса неисправности. Это то же самое, что и функция клавиши RESET на клавиатуре. С помощью данной функции можно реализовать удаленный сброс неисправности.
10	Приостановить работу	Инвертор замедляется до остановки, но все рабочие параметры сохраняются в памяти, такие как параметр ПЛК, параметр частоты вобуляции и параметр ПИД. После исчезновения данного сигнала инвертор возвращается в состояние, предшествующее остановке.
11	Вход внешней неисправности (нормально разомкнутый)	После отправки сигнала на инвертор, он сообщает об ошибке EF и действует в соответствии с режимом действия защиты от ошибок (см. P9.47).
12	Клемма многоступенчатой скорости 1	Функция может реализовать 16 шагов или 16 других настроек через комбинацию 16 состояний четырех клемм. См. дополнительную таблицу 1.
13	Клемма многоступенчатой скорости 2	
14	Клемма многоступенчатой скорости 3	
15	Клемма многоступенчатой скорости 4	
16	Клемма выбора времени ускорения/торможения (ACC/DEC) 1	
17	Клемма выбора времени ускорения/торможения (ACC/DEC) 2	Функция может выбрать четыре типа времени ACC/DEC через комбинацию 4 состояний двух клемм.
18	Переключение источника основной частоты	Используется для переключения на другой источник частоты. В соответствии с настройкой выбора источника частоты P0.03, когда настроен режим переключения между двумя источниками частоты, команда переключения подается через данную клемму.

19	Сброс настроек ВВЕРХ и ВНИЗ (клемма и клавиатура)	Когда задание частоты задано цифровым значением, данную клемму можно использовать для сброса значения частоты, измененного кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ, и, таким образом, восстановления частоты до значения, установленного в P0.10.
20	Клемма переключения рабочих команд	Когда источник команд (P0.02) установлен на 1, переключение между управлением с клемм и управлением с клавиатуры выполняется через данную клемму. Когда источник команды (P0-02) установлен на 2, переключение между управлением по каналу связи и управлением с клавиатуры выполняется через данную клемму.
21	Запрет разгона/торможения	Защита инвертора от воздействия внешних сигналов (кроме команды остановки) и поддержка текущей частоты.
22	Пауза ПИД-регулятора	ПИД-регулятор временно остановлен. Инвертор поддерживает текущую выходную частоту, больше не регулируя ее от ПИД-регулятора.
23	Сброс состояния ПЛК	ПЛК делает паузу во время процесса выполнения. Когда он снова запустится, он может вернуться к исходному состоянию через данную клемму.
24	Пауза вобуляции частоты	Инвертор выдает центральную частоту. Функция вобуляции частоты приостанавливается.
25	Вход счетчика	Данная клемма используется для счета импульсов.
26	Сброс счетчика	Данная клемма используется для сброса состояния счетчика.
27	Вход счетчика длины	Данная клемма используется для подсчета длины.
28	Сброс длины	Данная клемма используется для сброса длины
29	Запрет управления крутящим моментом	Управление крутящим моментом запрещено, инвертор работает в режиме управления скоростью.
30	Импульсный частотный вход (только для S3)	Клемма S3 используется в качестве импульсного входа.
31	Зарезервировано	Зарезервировано
32	Команда торможения постоянным током	Когда данная клемма задействована, инвертор напрямую переключается в состояние торможения постоянным током.
33	Вход внешней неисправности (нормально замкнутый)	После того, как на инвертор поступает нормально закрытый сигнал внешней неисправности, он сообщает об ошибке EF и останавливается.
34	Изменение частоты разрешено	Если эта функция включена, инвертор не реагирует на изменение частоты, пока данная клемма не станет неактивной.

35	Реверс направления действия ПИД-регулятора	Когда данная клемма задействована, направление действия ПИД-регулятора противоположно значению, установленному PA.03.
36	Клемма внешнего останова 1	Инвертор может быть остановлен с помощью данной клеммы под управлением клавиатуры, которая выполняет ту же функцию, что и кнопка STOP.
37	Клемма переключения команд управления 2	Используется для переключения между управлением с клемм и управлением по каналу связи. Если в качестве источника команд настроено управление с клемм, то система переключается на управление по каналу связи, когда клемма задействована, и наоборот.
38	Останов интегрирования ПИД-регулятора	Когда данная клемма задействована, функция регулировки интегрирования ПИД-регулятора перестанет работать, но функция пропорциональной и дифференциальной регулировки остаются в силе.
39	Переключение между источником частоты X и предустановленной частотой	Когда данная клемма задействована, источник частоты X заменяется заданной частотой в P0.10.
40	Переключение между источником частоты Y и предустановленной частотой	Когда данная клемма задействована, источник частоты Y заменяется заданной частотой в P0.10.
43	Переключение параметров ПИД-регулятора	Когда условием переключения параметра ПИД-регулятора является клемма X (PA.18=1), и данная клемма неактивна, параметры ПИД-регулятора определяются значениями PA.05 – PA.07. Когда данная клемма задействована, параметры ПИД-регулятора определяются значениями PA.15 – PA.17
44	Зарезервировано	
45	Зарезервировано	
46	Переключение контроля скорости/управления крутящим моментом	Переключает инвертор между режимом управления скоростью и режимом управления крутящим моментом. Когда данная клемма не задействована, инвертор работает в режиме, установленном параметром C0.00. Инвертор переключается в другой режим, когда клемма задействована.
47	Аварийная остановка	Когда клемма задействована, инвертор останавливается с максимальной скоростью, во время процесса ток соответствует установленным верхним пределам. Данная функция применяется в ситуации, когда инвертор должен остановиться как можно скорее в случае аварийного состояния системы.

48	Клемма внешнего останова 2	В любом режиме управления (управление с клавиатуры, управление через клеммы, управление через порт связи) инвертор может замедляться до остановки через данную клемму, а время торможения равно времени замедления 4.
49	Замедление торможения постоянным током	Когда данная клемма задействована, инвертор замедляется до начальной частоты торможения постоянным током, а затем переключается в состояние торможения постоянным током.
50	Сброс времени работы	Когда клемма задействована, инвертор очистит время работы до нуля, эту функцию необходимо использовать вместе с P8.42 и P8.53.
53	Пожарный режим	При активации пожарного режима, входная клемма сухого контакта активирует пожарный режим, а при размыкании деактивирует его. При работе в пожарном режиме на дисплее отображается значение Fn это говорит о том что пожарный режим активирован и частотный преобразователь ожидает сигнала о запуске согласно заданным параметрам. В пожарном режиме частотный преобразователь будет игнорировать все возникающие ошибки и работать согласно заданным параметрам до выхода из строя или потери питания.

Дополнительная таблица 1 Описание функций многоступенчатой команды  
Четыре многофункциональные клеммы имеют 16 комбинаций состояний, соответствующих 16 значениям, указанным в приведенной ниже таблице.

K4	K3	K2	K1	Настройка команды	Соответствующий параметр
ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	Значение 0	PC.00
ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	Значение 1	PC.01
ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	Значение 2	PC.02
ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Значение 3	PC.03
ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	Значение 4	PC.04
ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	Значение 5	PC.05
ОТКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	Значение 6	PC.06
ОТКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Значение 7	PC.07
ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	Значение 8	PC.08
ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	Значение 9	PC.09
ВКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	Значение 10	PC.10
ВКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Значение 11	PC.11
ВКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	Значение 12	PC.12
ВКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	Значение 13	PC.13
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	Значение 14	PC.14
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Значение 15	PC.15

Когда выбран многоступенчатый источник частоты, 100% PC.00 - PC.15 соответствуют P0.12 (максимальная частота).

Кроме того, многоступенчатая команда не только может быть установлена как многоступенчатая скорость, но также может быть установлена как

заданный источник ПИД-регулятора, чтобы удовлетворить требование необходимости переключения между различными заданными значениями.  
 Дополнительная таблица 2: Описание комбинаций клемм для выбора времени разгона/торможения

Клемма 2	Клемма 1	Выбор времени ускорения или торможения	Соответствующий параметр
ОТКЛ	ОТКЛ	Время ускорения/торможения 1	P0.08, P0.09
ОТКЛ	<b>ВКЛ</b>	Время ускорения/торможения 2	P8.03, P8.04
<b>ВКЛ</b>	ОТКЛ	Время ускорения/торможения 3	P8.05, P8.06
<b>ВКЛ</b>	<b>ВКЛ</b>	Время ускорения/торможения 4	P8.07, P8.08
P5.10	Время фильтрации входа X	Заводские настройки	0,010 с
	Диапазон установки	0,000 с - 1,000 с	

Используется для установки чувствительности клемм S. Если клемма цифрового входа подвержена влиянию помех и может сработать по ошибке, можно увеличить значение данного параметра для усиления защиты от помех. Однако это снизит чувствительность клеммы S.

P5.11	Режим команд с клемм управления	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Двухпроводный режим 1
		1	Двухпроводный режим 2
		2	Трехпроводный режим 1
	3	Трехпроводный режим 2	

Данный параметр определяет четыре различных режима управления работой инвертора через внешние клеммы.

0: Двухпроводный режим 1

Это наиболее распространенный режим. Вращение двигателя в прямом и обратном направлении определяется клеммами Sx, Sy. Параметры устанавливаются, как показано ниже:

Клемма	Установленное значение	Описание
Sx	1	Вращение вперед (FWD)
Sy	2	Вращение назад (REV)

При этом Sx, Sy - многофункциональные входные клеммы S1 - S4, которым назначены команды FWD, REV.



K1	K2	Команда вращения
0	0	Стоп
1	0	Вперед
0	1	Назад
1	1	Стоп

Рисунок 4-8 Настройки в двухпроводном режиме 1

**1: Двухпроводный режим 2**

При использовании данного режима и клемма Sx используется для включения, а клемма Sy определяет направление вращения.

Параметры устанавливаются, как показано ниже:

Клемма	Установленное значение	Описание
Sx	1	Вращение вперед (FWD)
Sy	2	Вращение назад (REV)

При этом Sx, Sy - многофункциональные входные клеммы S1 - S4, которым назначены команды FWD, REV.



K1	K2	Команда вращения
0	0	Стоп
1	0	Вперед
1	1	Назад
0	1	Стоп

Рисунок 4-9 Настройки в двухпроводном режиме 2

**2: Трехпроводный режим работы 1**

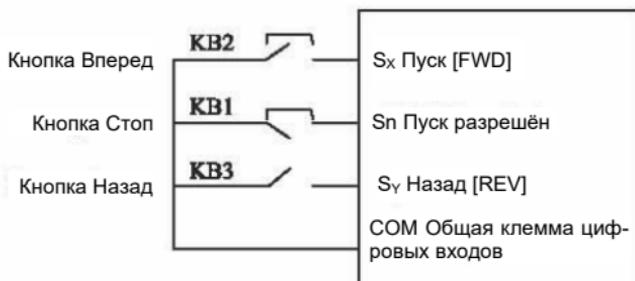
В этом режиме клемма Sn используется для включения, а направлением управляют клеммы Sx и Sy.

Параметры устанавливаются, как показано ниже:

Клемма	Установленное значение	Описание
Sx	1	Вращение вперед (FWD)
Sy	2	Вращение назад (REV)
Sn	3	Управление трехпроводным режимом

Чтобы инвертор заработал, пользователь должен сначала замкнуть клемму Sn. Управление вращением двигателя вперед или назад обеспечивается по фронту импульсов Sx или Sy.

Отключения сигнала клеммы Sn приведет к остановке инвертора. Sx, Sy, Sn — многофункциональные входные клеммы S1 - S4. Вход Sx, Sy управляется импульсным сигналом, а вход Sn — сигналом уровня.



При этом KB1: кнопка Стоп, KB2: кнопка Вперед, KB3: кнопка Назад

**3: Трехпроводный режим работы 2**

В этом режиме клемма Sn используется для включения, и команда запуска подается на Sx, а направление вращения определяется состоянием Sy.

Параметры устанавливаются, как показано ниже:

Клемма	Установленное значение	Описание
Sx	1	Вращение вперед (FWD)
Sy	2	Вращение назад (REV)
Sn	3	Управление трехпроводным режимом

Чтобы инвертор заработал, пользователь должен сначала замкнуть клемму Sn. Управление вращением двигателя вперед или назад обеспечивается по фронту импульсов Sx или Sy. Отключения сигнала клеммы Sn приведет к остановке инвертора. Sx, Sy, Sn — многофункциональные входные клеммы S1 - S4. Вход Sx управляется импульсным сигналом, а входы Sy, Sn — сигналом уровня.



Рисунок 4-10 Настройки в трехпроводном режиме 2

P5.12	Скорость изменения вверх/вниз	Заводские настройки	1,00 Гц/с
	Диапазон установки	0,01 Гц/с - 65,535 Гц/с	

Клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ используются для регулировки скорости изменения при установке частоты. Скорость изменения частоты – это изменение значения частоты в секунду.

Когда P0-22 установлен на 2, диапазон составляет 0,001~65,535 Гц/с.

Когда P0-22 установлен на 1, диапазон составляет 0,01~65,535 Гц/с.

P5.13	Точка минимума кривой для входа FI	Заводские настройки	0,00 В
	Диапазон установки	0,00В – P5.15	
P5.14	Соответствующее значение точке минимума кривой для входа FI	Заводские настройки	0,0%
	Диапазон установки	-100,0% - +100,0%	
P5.15	Точка максимума кривой для входа FI	Заводские настройки	10,00 В
	Диапазон установки	P5.13 - +10,00В	
P5.16	Соответствующее значение точке максимума кривой для входа FI	Заводские настройки	100,00%
	Диапазон установки	-100,0% - +100,0%	

P5.17	Время фильтрации для входа FI	Заводские настройки	0,10 с
	Диапазон установки	0,00с – 10,00с	

Приведенные выше функциональные коды определяют взаимосвязь между напряжением аналогового входа и установленным значением аналогового входа.

Когда аналоговое входное напряжение больше, чем P5.15 (максимальное входное значение кривой FI), тогда вычисляется аналоговое напряжение, соответствующее максимальному входному значению. Когда аналоговое входное напряжение меньше, чем P5.13 (минимальный вход кривой FI), тогда вычисляется аналоговое напряжение, соответствующее минимальному входному значению или 0,0% в соответствии с P5.34 (выбора настройки при FI ниже минимального входного значения).

Когда аналоговый вход представляет собой токовый вход, ток 20 мА соответствует напряжению 10 В, ток 4 мА соответствует напряжению 2 В.

Время фильтрации входа FI используется для установки времени программного фильтра FI. Если аналоговый сигнал подвержен помехам, увеличьте время фильтра, чтобы стабилизировать детектированный аналоговый сигнал.

Но чем больше время фильтра, тем медленнее скорость отклика на обнаружение аналогового сигнала. Поэтому, пожалуйста, устанавливайте этот параметр в зависимости от ситуации.

В различных применениях 100 % аналогового входа соответствуют разным номинальным значениям.

Несколько примеров настройки показаны на следующих рисунках:

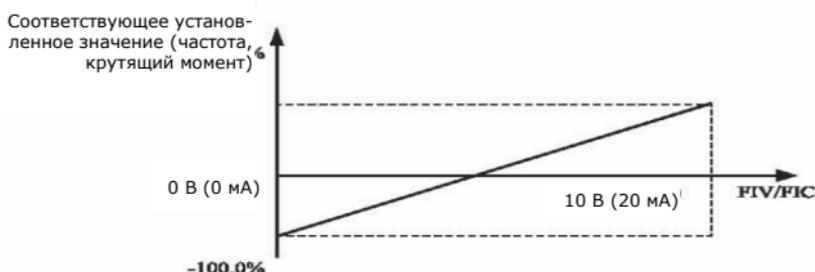
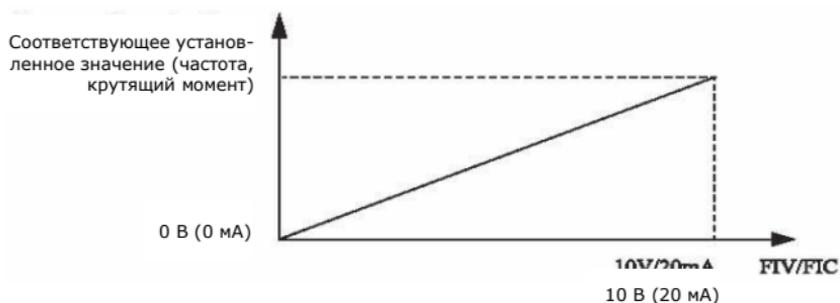


Рисунок 4-11 Соответствующая связь между аналоговым входом и установленным значением

P5.18	Точка минимума кривой 2 для FI	Заводские настройки	0,00 В
	Диапазон установки	0,00В - P5.20	
P5.19	Соответствующее значение точке минимума кривой 2 для FI	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100,0% - +100,0%	
P5.20	Точка максимума кривой 2 для FI	Заводские настройки	10,00 В
	Диапазон установки	P5.18 - +10,00В	
P5.21	Соответствующее значение точке максимума кривой 2 для FI	Заводские настройки	100,00%
	Диапазон установки	-100,0% - +100,0%	
P5.22	Время фильтрации FI для кривой 2	Заводские настройки	0,10 с
	Диапазон установки	0,00с - 10,00с	
P5.23	Точка минимума кривой 3 для FI	Заводские настройки	0,00 В
	Диапазон установки	0,00В - P5.25	
P5.24	Соответствующее значение точке минимума кривой 3 для FI	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100,0% - +100,0%	
P5.25	Точка максимума кривой 3 для FI	Заводские настройки	10,00 В
	Диапазон установки	P5.23 - +10,00В	
P5.26	Соответствующее значение точке максимума кривой 3 для FI	Заводские настройки	100,00%
	Диапазон установки	-100,0% - +100,0%	
P5.27	Время фильтрации FI для кривой 3	Заводские настройки	0,10 с
	Диапазон установки	0,00с - 10,00с	

Метод и функции настройки кривой FI 2 и 3 аналогичны настройке функции кривой FI 1.

P5.28	Точка минимума кривой для импульсного входа	Заводские настройки	0,00 кГц
	Диапазон установки	0,00 кГц – P5.30	
P5.29	Соответствующее значение точке минимума кривой для импульсного входа	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100,0% - +100,0%	
P5.30	Точка максимума кривой для импульсного входа	Заводские настройки	50,00 кГц
	Диапазон установки	P5.28 - 100,00 кГц	
P5.31	Соответствующее значение точке максимума кривой для импульсного входа	Заводские настройки	100,00%
	Диапазон установки	-100,0% - +100,0%	
P5.32	Время фильтрации входа импульсного входа	Заводские настройки	0,10 с
	Диапазон установки	0,00с – 10,00с	

Данная группа функциональных кодов определяет соответствующие настройки при использовании режима установки частоты с помощью импульсного входа S3. Импульс управления частотой может быть подан только на клемму S3. Применение данной группы кодов аналогично применению функции FI кривой 1.

P5.33	Выбор кривой FI		Заводские настройки	321
	Диапазон установки	Разряд единиц	Выбор кривой FIV	
		1	Кривая 1 (2 точки, см. P5.13 - P5.16)	
		2	Кривая 2 (2 точки, см. P5.18 - P5.21)	
		3	Кривая 3 (2 точки, см. P5.23 - P5.26)	
		4	Кривая 4 (4 точки, см. C6.00 - C6.07)	
	5	Кривая 5 (4 точки, см. C6.08 - C6.15)		
	Разряд десятков	Выбор кривой FIC (1 - 5, аналогично кривой FIV)		
Разряд сотен	Зарезервировано			

Разряды единиц, десятков и сотен данного функционального кода используются для выбора соответствующей настройки кривой аналогового входа FIV, FIC. Любая кривая из пяти кривых может быть выбрана для 2 аналоговых входов.

Кривая 1, кривая 2, кривая 3 являются кривыми по двум точкам, заданными группой P5. Кривая 4, кривая 5 являются кривыми по двум точкам, заданными группой S6.

Инвертор серии FC2 имеет 2 клеммы с функцией аналогового входа.

P5.34	AI ниже выбора минимальной входной настройки		Заводские настройки	000
	Диапазон установки	Разряд единиц	FIV ниже выбора минимальной настройки входа	
		0	Соответствует минимальной настройке входа	
		1	0,0%	
		Разряд десятков	FIC ниже выбора минимальной настройки входа (0-1, аналогично)	
	Разряд сотен	Зарезервировано		

Параметр используется для установки соответствия аналоговой настройки, когда аналоговое входное напряжение ниже настройки «минимальное значение входа».

Разряд единиц, разряд десятков и разряд сотен этой функции соответствует аналоговому входу FIV, FIC и FIC.

Если выбрано значение 0, когда напряжение на входе ниже, чем «минимальное значение входа», аналоговое значение, соответствующее настройке, представляет собой кривую «минимальное значение входа, соответствующее настройке» (P5.14, P5.19, P5.24), определяемое кодом функции.

Если выбрано значение 1, когда напряжение на входе ниже «минимального значения входа», соответствующая настройка аналогового значения составляет 0,0%.

P5.35	Время задержки FWD	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 3600,0 с	
P5.36	Время задержки REV	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 3600,0 с	
P5.37	Время задержки S1	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 3600,0 с	

Данные параметры используются для установки времени задержки при изменении состояния клемм.

В настоящее время только FWD, REV, S1 имеют функцию настройки времени задержки.

P5.38	Выбор режима 1 входов S		Заводские настройки	00000
	Диапазон установки	Разряд единиц	Настройка активного статуса клеммы FWD	
		0	Активный - высокий	
		1	Активный - низкий	
	Разряд десятков	Настройка активного статуса клеммы REV (0 - 1, аналогично FWD)		

		Разряд сотен	Настройка активного статуса клеммы S1 (0 - 1, аналогично FWD)	
		Разряд тысяч	Настройка активного статуса клеммы S2 (0 - 1, аналогично FWD)	
		Разряд десятков тысяч	Настройка активного статуса клеммы S3 (0 - 1, аналогично FWD)	
P5.39	Выбор режима 2 входов S		Заводские настройки	00000
	Диапазон установки	Разряд единиц	Настройка активного статуса клеммы S4	
		0	Активный - высокий	
		1	Активный - низкий	

Функциональные коды используются для установки режима активного состояния цифровых входных клемм. Если выбран низкий уровень в качестве активного, соответствующая клемма S активируется при соединении с GND, деактивируется при отключении. Если выбран высокий уровень в качестве активного, соответствующая клемма S деактивируется при соединении с GND, активируется при отключении.

**Группа P6: Выходные клеммы**

FC2 в стандартной комплектации имеет 1 многофункциональный аналоговый выход FOV, 1 многофункциональный релейный выход и выход M01 (используемый в качестве высокоскоростного импульсного выхода или выходного сигнала с открытым коллектором).

P6.00	Режим выхода M01	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	1	Выходной сигнал с открытым коллектором

P6.01	Выбор выхода M01 с открытым коллектором	Заводские настройки	0
P6.02	Выбор функции выхода реле (RA-RB-RC)	Заводские настройки	2

Эти два параметра используются для выбора функций пяти цифровых выходных клемм. RA-RB-RC — это соответственно реле на плате управления и плате расширения. Функции выходных клемм описаны в следующей таблице.

Таблица 4-5 Функции выходных клемм

Значение	Функция	Описание
0	Нет выхода	Выходные клеммы не имеют никаких функций.
1	Инвертор в режиме «Работа»	Сигнал ON на выходе указывает на то, что инвертор работает, и присутствует выходная частота (может быть нулевой).
2	Сигнал ошибки (сигнал останов)	Сигнал ON на выходе указывает, что инвертор неисправен и останавливается.
3	Выход FDT1	Подробную информацию см. на P8.19 и P8.20.
4	Частота в диапазоне поддержания	Подробную информацию см. на P8.21.
5	Работа на нулевой частоте (нет сигнала при останове)	Сигнал ON на выходе указывает, что инвертор работает и выходная частота равна 0. Когда инвертор остановлен, сигнал выключен.
6	Предупреждение о перегрузке двигателя	Решение будет принято в соответствии с пороговым значением предварительного предупреждения до срабатывания защиты двигателя от перегрузки. Если он превышает порог предварительного предупреждения, инвертор выдает сигнал ON. Параметры перегрузки двигателя устанавливаются в P9.00 до P9.02.
7	Предупреждение о перегрузке инвертора	Инвертор выдает сигнал ON за 10 с до срабатывания защиты от перегрузки.
8	Счетчик достиг заданного значения и остановлен	Когда значение счетчика достигает значения настройки P6.08, выдается сигнал ON.
9	Счетчик достиг заданного значения и продолжает счет	Когда значение счетчика достигает значения настройки P6.09, выдается сигнал ON.

10	Достижение значения длины	Когда измеренная фактическая длина превышает значение настройки Pb.05, выдается сигнал ON.
11	Цикл ПЛК завершен	Когда ПЛК завершает один цикл, инвертор выдает импульсный сигнал длительностью 250 мс.
12	Достижение заданного значения суммарного времени работы	Когда суммарное время работы инвертора превышает значение времени, установленное в F8.17, инвертор выдает сигнал ON.
13	Ограничение частоты	Когда установленная частота превышает верхний предел частоты или нижний предел частоты, а выходная частота инвертора достигает верхнего предела частоты или нижнего предела частоты, инвертор выдает сигнал ON.
14	Ограничение крутящего момента	В режиме управления скоростью, когда выходной крутящий момент достигает предела крутящего момента, инвертор переходит в состояние защиты от заклинивания и выдает сигнал ON.
15	Готов к работе	Когда питание силовых цепей и цепи управления подключено, инвертор не обнаруживает ошибок и готов к запуску, он выдает сигнал ON.
16	FIV>FIC	Когда напряжение на аналоговом входе FIV больше, чем на FIC, инвертор выдает сигнал ON.
17	Достижение верхнего предела частоты	Когда рабочая частота достигает верхнего предела частоты, выдается сигнал ON.
18	Достижение нижнего предела частоты (нет сигнала при останове)	Когда рабочая частота достигает нижнего предела частоты, выдается сигнал ON. Сигнал выключен при остановке.
19	Работа при пониженном напряжении	При пониженном напряжении инвертор выдает сигнал ON.
20	Настройка связи	См. протокол связи
21	Зарезервировано	Зарезервировано
22	Зарезервировано	Зарезервировано
23	Работа на нулевой частоте 2 (есть сигнал при останове)	Когда выходная частота равна 0 Гц, инвертор выдает сигнал ON. Сигнал остается включенным при остановке.
24	Достижение заданного значения суммарного времени включения питания	Суммарное время включения питания (P7.13) превышает время, установленное P8.16, инвертор выдает сигнал ON.
25	выход FDT2	См. описание P8.28, P8.29.
26	Достижение выходного значения частоты 1	См. описание P8.30, P8.31.

27	Достижение выходного значения частоты 2	См. описание P8.32, P8.33.
28	Достижение выходного значения тока 1	См. описание P8.38, P8.39.
29	Достижение выходного значения тока 2	См. описание P8.40, P8.41.
30	Достижение выходного значения таймера	Когда функция таймера (P8.42) активна после того, как время работы достигает установленного времени, выдается сигнал ON.
31	Напряжение на входе FIV превышает лимит	Когда напряжение на аналоговом входе FIV больше, чем P8.46 (верхний предел защиты входа FIV) или ниже, чем P8.45 (нижний предел защиты входа FIV), выдается сигнал ON.
32	Без нагрузки	Когда инвертор находится в состоянии без нагрузки, он выдает сигнал ON.
33	Реверс	При обратном вращении инвертор выдает сигнал ON.
34	Состояние нулевого тока	См. описание P8.34, P8.35.
35	Достижение температуры модуля	Температура радиатора модуля преобразователя (P7.07) достигает установленного значения достижения температуры модуля (P8.47), инвертор выдает сигнал ON.
36	Выходной ток превышает предел	См. описание P8.36, P8.37.
37	Достижение нижней границы частоты (есть сигнал при останове)	Когда рабочая частота достигает нижней предельной частоты, выдается сигнал ON. Сигнал остается включенным при остановке.
38	Предупреждение	Когда происходит сбой и режим обработки этого сбоя «Продолжать работу», инвертор выдает сигнал нагрев.
39	Зарезервировано	Зарезервировано
40	Достижение заданного времени	Когда время работы превышает время, установленное параметром P8.53, инвертор выдает сигнал ON.

P6.07	Выбор функции FOV	Заводские настройки	0
P6.08	Зарезервировано		

Выходной диапазон FOV составляет 0–10 В или 0–20 мА. Соотношение между диапазонами импульсного и аналогового выходного сигнала и соответствующими функциями указано в следующей таблице.

Таблица 4-6 Соотношение между импульсным и аналоговым выходными диапазонами и соответствующими функциями.

Значение	Функция	Диапазон (соответствует импульсному или аналоговому выходному диапазону 0,0–100,0 %)
0	Рабочая частота	0 - максимальная выходная частота
1	Установленная частота	0 - максимальная выходная частота
2	Выходной ток	0 - 2-кратный номинальный ток двигателя
3	Выходной крутящий момент	0 - 2-кратный номинальный крутящий момент двигателя
4	Выходная мощность	0 - 2-кратная номинальная мощность
5	Выходное напряжение	0 - 1,2-кратное номинальное напряжение инвертора
6	Импульсный выход	0,01 кГц - 100,00 кГц
7	FIV	0В - 10В
8	FIC	0–10 В (или 0–20 мА)
9	Зарезервировано	
10	Длина	0 - максимальная установленная длина
11	Значение счетчика	0 - максимальное значение счетчика
12	Связь	0,0% - 100,0%
13	Скорость двигателя	0 - максимальная выходная частота, соответствующая скорости
14	Выходной ток	0,0А-1000,0А
15	Выходное напряжение	0,0В-1000,0В

Р6.10	Коэффициент смещения нуля FOV	Заводские настройки	0,0%
	Диапазон установки	-100,0% - +100,0%	
Р6.11	Усиление FOV	Заводские настройки	1,00
	Диапазон установки	-10,00 - +10,00	
Р6.12	Зарезервировано		
Р6.13	Зарезервировано		

Параметры используются для коррекции дрейфа нуля аналогового выхода и отклонения выходной амплитуды. Их также можно использовать для определения пользовательской выходной кривой FOV.

Значение «b» представляет собой смещение нуля, «k» - усиление, «Y» - фактическое выходное значение, а «X» - стандартное выходное значение. Тогда фактическое выходное значение равно:  $Y=kX+b$ ;

Где,

100 % коэффициента смещения нуля FOV соответствует 10 В (или 20 мА). Стандартное выходное значение — это аналоговый выход от 0 до максимального, соответствующий выходу от 0 до 10 В (или от 0 мА до 20 мА) без смещения нуля и коррекции усиления.

Например, если аналоговый выход используется в качестве сигнала рабочей частоты, и ожидается, что на выходе будет 8 В, когда частота при максимальной частоте составляет 3 В, усиление должно быть установлено на - 0,50, а смещение нуля должно быть установлено на 80%.

P6.17	Время задержки выхода M01 с открытым коллектором	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 3600,0 с	
P6.18	Время задержки выхода реле (RA-RB-RC)	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 3600,0 с	

Данные параметры позволяют установить время задержки выходного сигнала M01 и реле 1. Время задержки представляет собой интервал времени от изменения состояния до фактического изменения выхода.

P6.22	Выбор типа выходного сигнала		Заводские настройки	00000
	Диапазон установки	Разряд единиц	Настройка выхода M01	
		0	Положительная логика	
		1	Отрицательная логика	
Разряд десятков	Настройка выхода реле RA-RB-RC (0 - 1 аналогично выходу M01)			

Параметры используются для установки режима работы выходной логики клеммы M01, реле RA-RB-RC.

0: Положительная логика

«активно» - клемма цифрового выхода соединяется с соответствующей клеммой COM, «неактивно» - отключается.

1: Отрицательная логика

«неактивно» - клемма цифрового выхода соединяется с соответствующей клеммой COM, «активно» - отключается.

### Группа P7: Панель управления и дисплей

P7.00	Поправочный коэффициент мощности	Заводские настройки	100,0
	Диапазон установки	0,0 кВт - 200,0 кВт	

Можно скорректировать выходную мощность, изменив параметр P7.00 (выходную мощность можно просмотреть с помощью параметра D0.05).

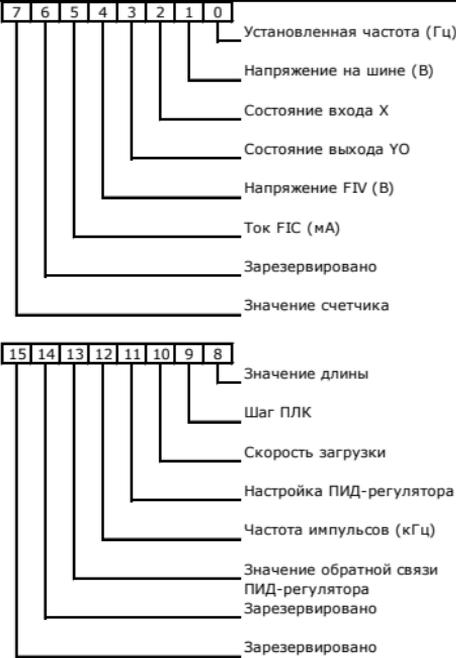
P7.01 Зарезервировано

P7.02	Выбор функции кнопки STOP/RESET		Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0	Кнопка STOP/RESET работает при управлении с клавиатуры	
		1	Кнопка STOP/RESET работает в любом режиме	

	Экран 1 состояния «Пуск»		Заводские настройки	1F																																																																																																																																															
	P7.03	Диапазон установки	0000 - FFFF	<table border="1"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Рабочая частота 1 (Гц)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Установленная частота (Гц)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Напряжение на шине (В)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Выходное напряжение (В)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Выходной ток (А)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Выходная мощность (кВт)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Выходной крутящий момент (%)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Состояние входа S (В)</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Состояние выхода YO</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Напряжение FIV (В)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Ток FIC (мА)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Зарезервировано</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Значение счетчика</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Значение длины</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Отображение скорости загрузки</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Настройка ПИД-регулятора</td> </tr> </table>	7	6	5	4	3	2	1	0								Рабочая частота 1 (Гц)								Установленная частота (Гц)								Напряжение на шине (В)								Выходное напряжение (В)								Выходной ток (А)								Выходная мощность (кВт)								Выходной крутящий момент (%)								Состояние входа S (В)	15	14	13	12	11	10	9	8								Состояние выхода YO								Напряжение FIV (В)								Ток FIC (мА)								Зарезервировано								Значение счетчика								Значение длины								Отображение скорости загрузки							
7				6	5	4	3	2	1	0																																																																																																																																									
							Рабочая частота 1 (Гц)																																																																																																																																												
							Установленная частота (Гц)																																																																																																																																												
							Напряжение на шине (В)																																																																																																																																												
							Выходное напряжение (В)																																																																																																																																												
							Выходной ток (А)																																																																																																																																												
							Выходная мощность (кВт)																																																																																																																																												
							Выходной крутящий момент (%)																																																																																																																																												
							Состояние входа S (В)																																																																																																																																												
15	14	13	12	11	10	9	8																																																																																																																																												
							Состояние выхода YO																																																																																																																																												
							Напряжение FIV (В)																																																																																																																																												
							Ток FIC (мА)																																																																																																																																												
							Зарезервировано																																																																																																																																												
							Значение счетчика																																																																																																																																												
							Значение длины																																																																																																																																												
							Отображение скорости загрузки																																																																																																																																												
							Настройка ПИД-регулятора																																																																																																																																												

P7.04	Экран 2 состояния «Пуск»	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0000 - FFFF	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>обратная связь ПИД-регулятора</li> <li>Шаг ПЛК</li> <li>Частота импульсов (кГц)</li> <li>Рабочая частота 2</li> <li>Оставшееся время работы</li> <li>Напряжение FIV перед калибровкой</li> <li>Напряжение FIC перед калибровкой</li> <li>Зарезервировано</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">15</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Линейная скорость</li> <li>Текущее время работы (час)</li> <li>Текущее время работы (мин)</li> <li>Частота импульсов (Гц)</li> <li>Значение настройки порта связи</li> <li>Зарезервировано</li> <li>Отображение основной частоты X (Гц)</li> <li>Отображение вспомогательной частоты Y (Гц)</li> </ul> <p>Если требуется отображать приведенные выше параметры в процессе работы, установите соответствующие биты в значение 1, затем преобразуйте число из двоичной системы в шестнадцатеричную и запишите его в P7.04</p>

Данные функциональные коды используются для установки параметров, которые можно просматривать во время работы.

P7.05	Экран состояния «Стоп»		Заводские настройки	33
	Диапазон установки	0000 - FFFF		
<p>Если требуется отображать приведенные выше параметры в процессе работы, установите соответствующие биты в значение 1, затем преобразуйте число из двоичной системы в шестнадцатеричную и запишите его в P7.05</p>				

P7.06	Коэффициент отображения скорости под нагрузкой	Заводские настройки	1,0000
	Диапазон установки	0,0001 - 6,5000	

С помощью данного параметра можно настроить соответствие выходной частоты инвертора и скорости под нагрузкой. Подробнее, см. описание P7.12.

P7.07	Температура радиатора инвертора	Заводские настройки	Только для чтения
	Диапазон установки	0,0°C- 150,0°C	

Данный параметр используется для отображения температуры биполярного транзистора с изолированным затвором (IGBT) модуля инвертора. Значение защиты от перегрева IGBT модуля инвертора зависит от модели.

P7.08	№ версии ПО	Заводские настройки	Только для чтения
	Диапазон установки	№ версии ПО инвертора	

Данный параметр используется для отображения текущей версии программного обеспечения платы управления.

P7.09	Суммарное время работы	Заводские настройки	0 ч
	Диапазон установки	0 ч – 65535 ч	

Данный параметр используется для отображения суммарного времени работы инвертора. После того, как суммарное время работы достигнет значения, установленного в P8.17, клемма с функцией цифрового выхода 12 переходит в состояние ВКЛ.

P7.10	Зарезервировано	Заводские настройки	
P7.11	№ версии ПО	Заводские настройки	-
	Диапазон установки	№ версии ПО панели управления	
P7.12	Число десятичных разрядов при отображении скорости под нагрузкой	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	0 десятичных разрядов
		1	1 десятичный разряд
		2	2 десятичных разряда
		3	3 десятичных разряда

P7.12 используется для установки количества знаков после запятой для отображения скорости нагрузки. Ниже приводится пример, поясняющий, как рассчитать скорость загрузки:

Предположим, что P7.06 (коэффициент отображения скорости нагрузки) равен 2,000, а P7.12 равен 2 (2 десятичных знака). Когда рабочая частота инвертора составляет 40,00 Гц, скорость нагрузки составляет  $40,00 \times 2,000 = 80,00$  (отображение 2 знаков после запятой).

Если инвертор находится в состоянии остановки, скорость нагрузки соответствует заданной частоте, а именно «установленной скорости нагрузки». Если заданная частота составляет 50,00 Гц, скорость нагрузки в состоянии останова составляет  $50,00 \times 2,000 = 100,00$  (отображение 2 знаков после запятой).

P7.13	Суммарное время включения	Заводские настройки	0 ч
	Диапазон установки	0 ч – 65535 ч	

Отображение накопленного времени включения после производства. Когда это время достигает значения, установленного параметром P8-17, многофункциональный цифровой выход инвертора (24) выдает сигнал ON.

P7.14	Суммарная потребляемая мощность	Заводские настройки	-
	Диапазон установки	0 кВт – 65535 кВт	

Отображение суммарного энергопотребления до настоящего момента.

### Группа P8: Расширенные функции

P8.00	Частота в толчковом режиме	Заводские настройки	2,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	

P8.01	Время разгона в толчковом режиме	Заводские настройки	20,0 с
	Диапазон установки	0,1 с - 6500,0 с	
P8.02	Время замедления в толчковом режиме	Заводские настройки	20,0 с
	Диапазон установки	0,1 с - 6500,0 с	

Параметры используются для определения опорной частоты и времени разгона/торможения инвертора при толчковом режиме. Во время толчкового режима режим пуска фиксируется на прямом пуске (P1.00=0), режим останова фиксируется на замедлении до остановки (P1.10=0).

P8.03	Время разгона 2	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,0 с - 6500,0 с	
P8.04	Время торможения 2	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,0 с - 6500,0 с	
P8.05	Время разгона 3	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,0 с - 6500,0 с	
P8.06	Время торможения 3	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,0 с - 6500,0 с	
P8.07	Время разгона 4	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,0 с - 6500,0 с	
P8.08	Время торможения 4	Заводские настройки	Зависит от модели
	Диапазон установки	0,0 с - 6500,0 с	

Инвертор серии FC2 обеспечивает 4 типа времени разгона/торможения. Принципы их действия одинаковы. Пожалуйста, обратитесь к описанию P0.08 и P0.09 для более подробной информации. Определения четырех групп полностью совпадают. Вы можете переключаться между четырьмя группами времени разгона/торможения с помощью различных комбинаций состояний клемм S. Дополнительные сведения см. в описаниях P5.01–P5.05.

P8.09	Скачок частоты 1	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	
P8.10	Скачок частоты 2	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	
P8.11	Амплитуда скачка частоты	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	

Если заданная частота находится в пределах диапазона скачка частоты, фактической рабочей частотой является частота скачка, близкая к заданной частоте. Установка частоты скачка помогает избежать точки механического резонанса нагрузки.

Инвертор серии FC2 поддерживает две частоты перехода. Если оба установлены на 0, функция скачка частоты отключена. Принцип частоты скачка и амплитуды скачка показан на следующем рисунке.

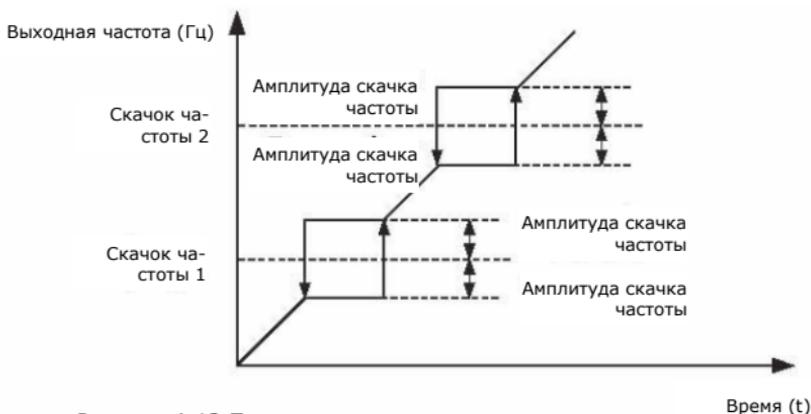


Рисунок 4-12 Принцип скачка частоты и скачка амплитуды

P8.12	«Мертвое» время FWD/REV	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 3000,0 с	

Данный параметр используется для установки времени, когда выходной сигнал равен 0 Гц при переходе инвертора вперед и назад, как показано на следующем рисунке.



Рисунок 4-13 «Мертвое» время FWD/REV

P8.13	Управление реверсом		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Включено	
		1	Выключено	

Параметр используется для установки того, может ли инвертор работать в обратном направлении. P8-13 устанавливается на 1 для применений, в которых двигатель не может работать в обратном направлении.

P8.13	Действие при установке частоты ниже нижнего предела		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Работа на нижнем пределе частоты	
		1	Стоп	
		2	Работа на нулевой скорости	

Параметр используется для установки режима работы инвертора, когда заданная частота ниже нижнего предела частоты. FC2 обеспечивает три режима работы для удовлетворения требований различных приложений.

P8.15	Управление снижением скорости	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки		0,00 Гц - 10,00 Гц

Когда несколько двигателей управляют одной и той же нагрузкой, нагрузка каждого двигателя различна из-за разницы в номинальной скорости двигателя. Нагрузку различных двигателей можно сбалансировать с помощью функции управления снижением скорости, благодаря которой скорость падает вместе с увеличением нагрузки.

Когда двигатель выдает номинальный крутящий момент, фактическое падение частоты равно P8-15. Пользователь может постепенно регулировать этот параметр от минимального до максимального во время ввода в эксплуатацию.

P8.16	Порог суммарного времени включения питания	Заводские настройки	0 ч
	Диапазон установки		0 ч - 65000 ч

Когда накопленное время включения питания (P7.13) достигает значения, установленного P8.16, многофункциональный цифровой выходной сигнал M01 выдает сигнал ON (P6.01=24).

P8.17	Достижение порога суммарного времени работы	Заводские настройки	0 ч
	Диапазон установки		0 ч - 65000 ч

Данный параметр используется для установки суммарного порога времени работы инвертора. Если суммарное время работы (P7.09) достигает значения, установленного в этом параметре, соответствующая клемма M01 выводит сигнал ON (P6.01=40).

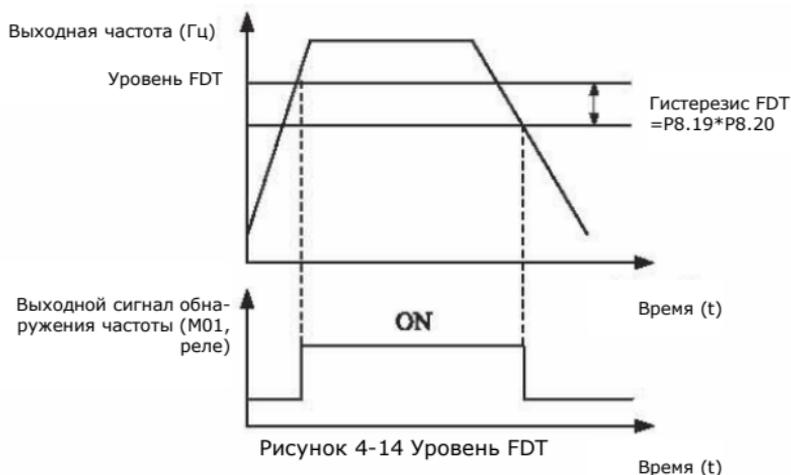
P8.18	Выбор защиты от команды запуска при включении питания	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Нет защиты
		1	Защита

Данный параметр используется для выбора действия защиты. Если установлено значение 1, инвертор не будет реагировать на команду запуска (например, подана команда запуска на клемму перед включением питания). После того, как рабочая команда будет снята и подана снова, инвертор запустится. Кроме того, инвертор не отвечает на команду запуска, если действительна рабочая команда сброса ошибки. Пользователь должен отменить команду запуска, чтобы снять состояние защиты от запуска.

Таким образом, когда этот параметр установлен на 1, двигатель может быть защищен от реакции на команды запуска при включении питания или сбросе ошибки в непредвиденных условиях.

P8.19	Значение определения частоты (FDT1)	Заводские настройки	50,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	
P8.20	Значение задержки определения частоты (FDT1)	Заводские настройки	5,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0% (уровень FDT1)	

Когда выходная частота достигает определенного заданного значения (уровень FDT), на клемме M01 будет присутствовать сигнал ON. Если выходная частота ниже значения P8.19, сигнал с клеммы M01 снимается. Два данных параметра соответственно используются для установки значения обнаружения выходной частоты и значения гистерезиса при снятии сигнала. Значение P8.20 представляет собой процентное отношение гистерезиса частоты к значению определения частоты (P8.19). Действие функции FDT показано на следующем рисунке.



P8.21	Порог срабатывания достижения целевой частоты	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0% (максимальная частота)	

Когда выходная частота находится в пределах диапазона обнаружения опорной частоты, на соответствующую клемму M01 будет выдан сигнал ON. Данный параметр используется для установки диапазона в процентах относительно максимальной частоты, в котором обнаруживается, что выходная

частота достигает установленной частоты. Действие диапазона обнаружения достигнутой частоты показано на следующем рисунке.

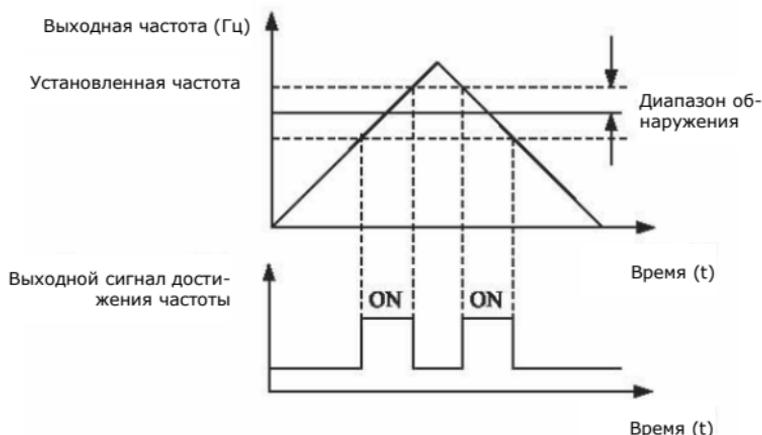


Рисунок 4-15 Диапазон обнаружения достигнутой частоты

P8.22	Управление скачком частоты во время разгона / торможения	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0: отключено 1: включено	

Данный параметр используется для установки допустимости скачка частоты во время разгона/замедления.

Если скачок разрешен, рабочая частота находится в диапазоне скачка частоты, фактическая рабочая частота будет превышать установленную амплитуду скачка частоты (повышается непосредственно от самой низкой частоты скачка до самой высокой частоты скачка). На следующем рисунке показан график, когда скачок частоты разрешен во время разгона/торможения.

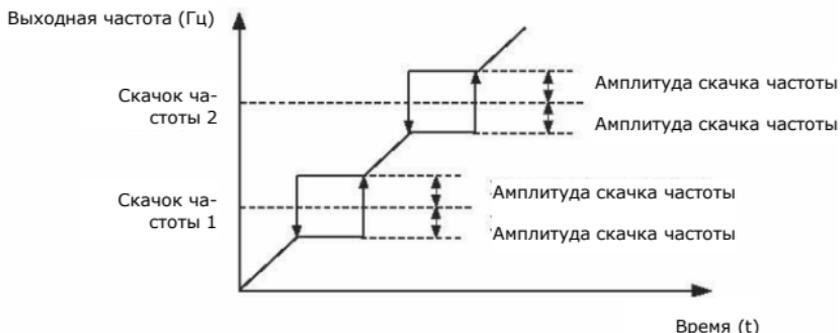


Рисунок 4-16 График, когда скачок частоты разрешен во время разгона/торможения

P8.25	Значение частоты переключения с	Заводские настройки	0,00 Гц
-------	---------------------------------	---------------------	---------

	времени разгона 1 на время разгона 2		
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	
P8.26	Значение частоты переключения с времени торможения 1 на время торможения 2	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	

Данная функция действительна, если для переключения разгон/замедление не используется клемма S. Используется в рабочем режиме инвертора. Имеется возможность выбора различного времени разгона/замедления в соответствии с рабочим диапазоном частот (вместо клемм S).

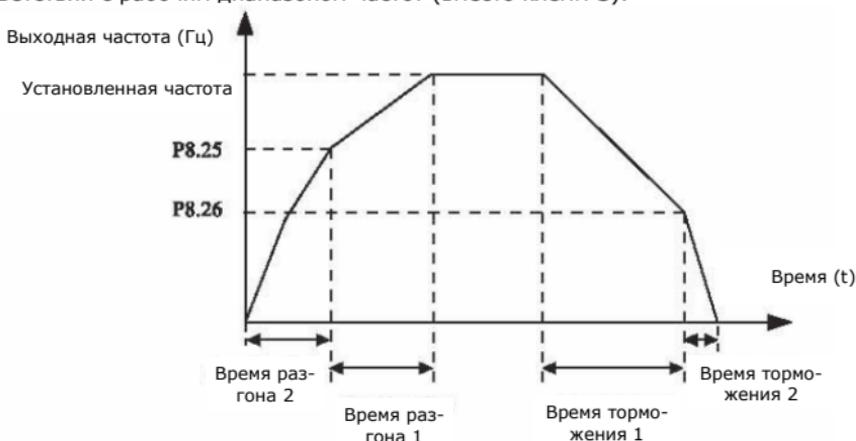


Рисунок 4-17 График переключения времени разгона/торможения

Во время разгона, если рабочая частота ниже, чем P8.25, выбирается время разгона 2, если рабочая частота выше, чем P8.25, выбирается время разгона 1.

Во время замедления, если рабочая частота выше P8.26, выбирается время замедления 1, если рабочая частота ниже P8.26, выбирается время замедления 2.

P8.27	Приоритет толчкового режима с клемм	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0: отключено 1: включено	

Параметр используется для установки наивысшего приоритета функции толчкового режима с клемм.

Когда приоритет толчкового режима с клемм включен, если во время работы появляется команда с клемм, инвертор переключается в состояние работы в толчковом режиме.

P8.28	Значение определения частоты (FDT2)	Заводские настройки	50,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	

P8.29	Значение задержки определения частоты (FDT2)	Заводские настройки	5,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0% (уровень FDT2)	

Данные параметры аналогичны параметрам FDT1, пожалуйста, обратитесь за описанием к FDT1 (P8.19, P8.20)

P8.30	Пороговое значение произвольной частоты 1	Заводские настройки	50,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	
P8.31	Диапазон обнаружения достижения значения произвольной частоты 1	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0% (максимальная частота)	
P8.32	Пороговое значение произвольной частоты 2	Заводские настройки	50,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - максимальная частота	
P8.33	Диапазон обнаружения достижения значения произвольной частоты 2	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0% (максимальная частота)	

Когда выходная частота достигает диапазона обнаружения произвольной частоты, на соответствующем выходе M01 появляется сигнал ON (P6.01 = 26/27). Инверторы серии FC2 имеют 2 набора параметров достижения произвольной частоты, используемых для установки значения обнаруживаемой частоты и диапазона обнаружения, как показано на следующем рисунке.

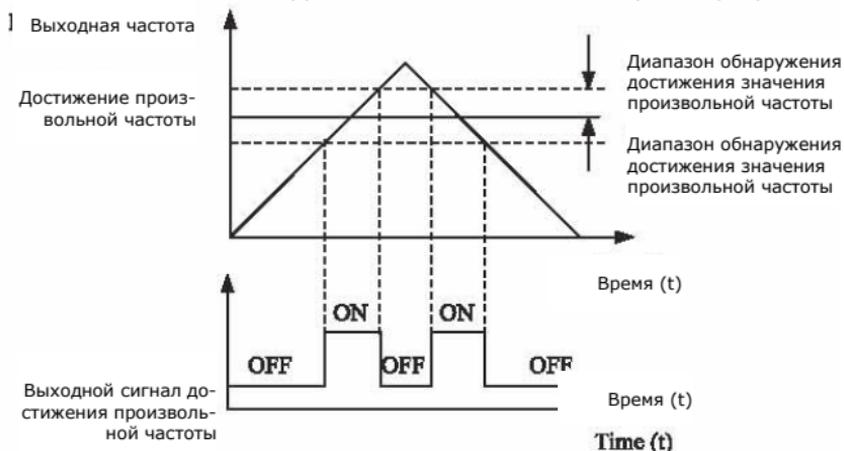


Рисунок 4-18 Достижение произвольной частоты

P8.34	Уровень обнаружения нулевого тока	Заводские настройки	5,0%
	Диапазон установки	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	
P8.35	Время задержки обнаружения нулевого тока	Заводские настройки	0,10 с
	Диапазон установки	0,01 с - 600,00 с	

Когда выходной ток меньше или равен уровню обнаружения нулевого тока в течение времени более, чем время задержки обнаружения нулевого тока, на выходе M01 появляется сигнал ON. Процесс обнаружения нулевого тока показан на рисунке ниже.

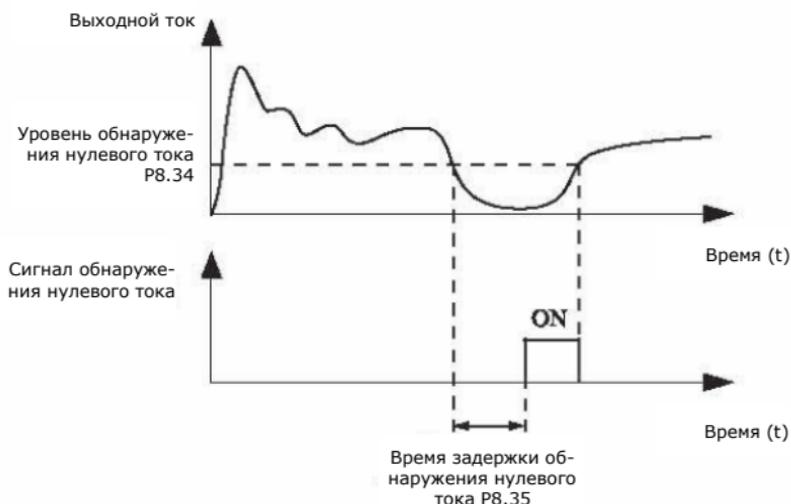


Рисунок 4-19 Обнаружение нулевого тока

P8.36	Значение превышения предела выходного тока	Заводские настройки	200,0%
	Диапазон установки	0,0% (без обнаружения) 0,1% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	
P8.37	Время задержки обнаружения превышения выходного тока	Заводские настройки	0,00 с
	Диапазон установки	0,00 с - 600,00 с	

Когда выходной ток больше точки обнаружения превышения предела или превышает ее, и длится дольше, чем время задержки обнаружения точки превышения тока, на клемму M01 подается сигнал ON.

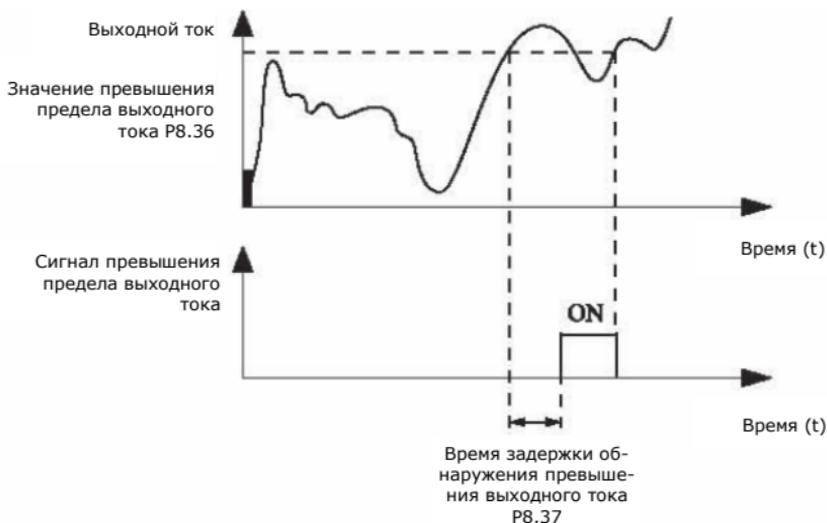


Рисунок 4-20 Обнаружение превышения выходного тока

P8.38	Значение произвольного тока 1	Заводские настройки	100,0%
	Диапазон установки	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	
P8.39	Амплитуда обнаружения достижения значения произвольного тока 1	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	
P8.40	Значение произвольного тока 2	Заводские настройки	100,0%
	Диапазон установки	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	
P8.41	Амплитуда обнаружения достижения значения произвольного тока 2	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	

Когда выходной ток находится в диапазоне положительной или отрицательной амплитуды обнаружения установки произвольного входного тока, клемма M01 выводит сигнал ON. Инверторы серии FC2 позволяют устанавливать две группы параметров: произвольный ток и амплитуду обнаружения.

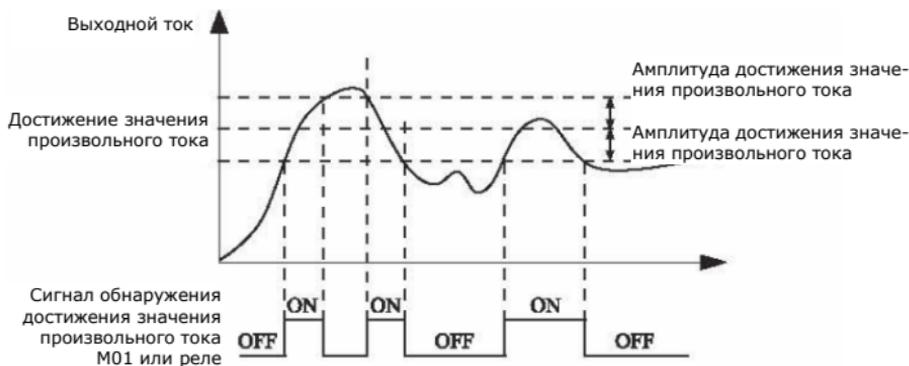


Рисунок 4-21 Обнаружение достижения произвольного выходного тока

P8.42	Выбор функции таймера	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0 1	Отключено Включено
P8.43	Выбор источника значения таймера	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	P8.44
		1	FIV
		2	FIC
		3	Зарезервировано
100% аналогового входа соответствует P8.44			
P8.44	Значение таймера	Заводские настройки	0,0 мин
	Диапазон установки	0,0 мин - 6500,0 мин	

Данные параметры используются для установки функции таймера инвертора.

При установке P8-42 в значение 1, после запуска инвертора начинается отсчет времени, и по достижении установленного времени работы инвертор автоматически останавливается, а на клемму M01 выводится сигнал ON.

Отсчет времени начинается с 0 при запуске инвертора, оставшееся время работы можно просмотреть с помощью D0.20. Время работы отсчета времени устанавливается параметрами P8-43, P8-44, единица времени – минуты.

P8.45	Нижний предел защиты входного напряжения FIV	Заводские настройки	3,10 В
	Диапазон установки	0,00В - P8.46	
P8.46	Верхний предел защиты входного напряжения FIV	Заводские настройки	6,80 В
	Диапазон установки	P8.45 - 10,00В	

Эти два параметра используются для установки пределов входного напряжения для обеспечения защиты инвертора. Когда напряжение на входе FIV больше значения P8.46 или меньше значения P8.45, на соответствующую клемму M01 выводится сигнал ON, указывая, превышает ли вход FIV предел.

P8.47	Порог температуры модуля	Заводские настройки	100°C
	Диапазон установки	0°C - 150°C	

Когда температура радиатора инвертора достигает данного значения, на соответствующую клемму M01 выводится сигнал ON, говорящий о достижении порога температуры модуля.

P8.48	Управление вентилятором охлаждения	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0: Вентилятор работает, когда работает инвертор 1: Вентилятор работает всегда	

Параметр используется для выбора режима работы охлаждающего вентилятора. Если выбрано значение 0, охлаждающие вентиляторы работают при работающем инверторе, когда инвертор останавливается и температура радиатора выше 40°C, вентиляторы работают.

Когда инвертор останавливается и температура радиатора ниже 40°C, охлаждающие вентиляторы останавливаются.

Если выбрано значение 1, охлаждающие вентиляторы работают постоянно после включения питания.

P8.49	Частота пробуждения	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	Частота покоя (P8.51) - P0.10 (максимальная частота)	
P8.50	Время задержки пробуждения	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 6500,0 с	
P8.51	Частота покоя	Заводские настройки	0,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц - Частота пробуждения (P8.49)	
P8.52	Время задержки покоя	Заводские настройки	0,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 6500,0 с	

Данные параметры используются для реализации функций покоя и пробуждения в применениях для водоснабжения.

Когда инвертор находится в рабочем состоянии, он входит в состояние покоя и автоматически останавливается по истечении времени задержки покоя (P8.52), если заданная частота ниже или равна частоте покоя (P8.51).

Когда инвертор находится в спящем состоянии и действует текущая команда запуска, инвертор запускается после времени задержки пробуждения (P8.50), если заданная частота выше или равна частоте пробуждения (P8.49).

Как правило, частота пробуждения устанавливается равной или выше, чем частота покоя. Если частота пробуждения и частота покоя установлены на 0, функции покоя и пробуждения отключены.

Когда функция покоя включена, если источником частоты является ПИД-регулятор, выполняется ли работа ПИД-регулятора в неактивном состоянии, определяется параметром PA.28. В этом случае выберите работу ПИД-регулятора, разрешенную в состоянии останова (PA.28 = 1).

P8.53	Порог времени работы	Заводские настройки	0,0 мин
	Диапазон установки	0,0 мин - 6500,0 мин	

Когда время работы достигает времени, установленного параметром P8.53, на соответствующую клемму M01 выводится сигнал ON, говорящий о достижении порога времени работы.

**Группа P9: Неисправность и защита**

P9.00	Выбор защиты двигателя от перегрузки	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0	Отключено
		1	Включено
P9.01	Усиление защиты двигателя от перегрузки	Заводские настройки	1,00
	Диапазон установки	0,20 - 10,00	

P9-00=0

Функция защиты двигателя от перегрузки отсутствует, что может привести к повреждению двигателя из-за перегрева. Между инвертором и двигателем рекомендуется установить тепловое реле.

P9-00=1

Инвертор определяет, перегружен ли двигатель или нет, в соответствии с обратнoзависимой кривой ограничения времени защиты двигателя от перегрузки.

Обратная кривая предельного времени защиты двигателя от перегрузки:  $220\% \times (P9.01) \times$  номинальный ток двигателя (если нагрузка остается на этом уровне в течение одной минуты, инвертор сообщает о перегрузке двигателя), или  $150\% \times (P9.01) \times$  номинальный ток двигателя, (если нагрузка остается на этом значении в течение 60 минут инвертор сообщает о перегрузке двигателя).

Установите P9.01 в соответствии с перегрузочной способностью двигателя. Если параметр слишком велик, двигатель может выйти из строя без сообщения о перегрузке двигателя.

P9.02	Коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя	Заводские настройки	80%
	Диапазон установки	50% - 100%	

Данная функция используется для подачи предупредительного сигнала в систему управления через клемму M01 перед защитой двигателя от перегрузки. Параметр P9.02 используется для определения значения в процентах, при котором выполняется предварительное предупреждение перед перегрузкой двигателя. Чем больше значение, тем меньше опережение предварительного предупреждения о перегрузке двигателя.

Когда суммарный выходной ток инвертора превышает значение (P9.02)\*обратнoзависимая кривая предельного времени перегрузки, на многофункциональную цифровую клемму M01 выдается сигнал ON (Предупреждение о перегрузке двигателя).

P9.03	Коэффициент усиления защиты от перенапряжения	Заводские настройки	10
	Диапазон установки	0 (нет защиты от перенапряжения) - 100	
P9.04	Точка срабатывания защиты от перенапряжения при замедлении	Заводские настройки	130%
	Диапазон установки	120% - 150% (3 фазы)	

Когда напряжение на шине постоянного тока превышает значение P9.04 (напряжение защиты от перенапряжения) во время торможения, инвертор прекращает замедление и сохраняет текущую рабочую частоту. После снижения напряжения на шине инвертор продолжает замедляться. P9.03

(Коэффициент защиты от перенапряжения) используется для настройки способности подавления перенапряжения инвертора. Чем больше значение, тем больше будет способность подавления перенапряжения.

При условии отсутствия перенапряжения установите P9.03 на небольшое значение.

Для малоинерционной нагрузки значение должно быть небольшим. В противном случае динамический отклик системы будет медленным. Для большой инерционной нагрузки значение должно быть большим. В противном случае результат подавления будет неудовлетворительным и может возникнуть ошибка перенапряжения. Если коэффициент защиты от перенапряжения установлен на 0, функция защиты от перенапряжения отключена.

P9.05	Коэффициент усиления защиты от перегрузки по току	Заводские настройки	20
	Диапазон установки	0 - 100	
P9.06	Точка срабатывания защиты от перегрузки по току	Заводские настройки	150%
	Диапазон установки	100% - 200%	

Когда выходной ток превышает ток защиты от перегрузки по току во время разгона/торможения инвертора, он прекращает разгон/торможение и сохраняет текущую рабочую частоту. После снижения выходного тока инвертор продолжает разгон/торможение.

P9.05 (Усиление защиты от перегрузки по току) используется для настройки способности подавления перегрузки по току инвертора. Чем больше значение, тем больше будет способность подавления перегрузки по току. При условии отсутствия перегрузок по току установите P9.05 на маленькое значение.

Для малоинерционной нагрузки значение должно быть небольшим. В противном случае динамический отклик системы будет медленным. Для большой инерционной нагрузки значение должно быть большим. В противном случае результат подавления будет неудовлетворительным и может возникнуть ошибка перегрузки по току. Если усиление блокировки по току установлено на 0, функция блокировки по току отключена.

P9.07	Выбор защиты от короткого замыкания на землю при включении питания	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0 1	Отключено Включено

Параметр используется для проверки наличия короткого замыкания двигателя на землю при включении инвертора. Если функция действительна, после включения питания в течение некоторого времени на клеммах инвертора U<sub>VW</sub> имеется выходное напряжение.

P9.09	Число автоматического сброса ошибок	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-20	

Параметр P9.09 используется для установки числа автоматического сброса ошибок. После превышения этого значения инвертор будет сохранять состояние неисправности.

P9.10	Действие M01 во время автоматического сброса ошибки	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0: Нет действия 1: Действие	

Параметр используется для определения того, поступает ли сигнал на клемму M01 во время автоматического сброса ошибки, если выбрана функция автоматического сброса ошибки.

P9.11	Таймаут автоматического сброса при неисправности	Заводские настройки	1,0 с
	Диапазон установки	0,1 с - 100,0 с	

Параметр используется для установки времени ожидания от аварийного сигнала инвертора до автоматического сброса неисправности.

P9.12 Резервировано

P9.13	Выбор защиты от обрыва фазы на выходе	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0: Отключено 1: Включено	

Параметр используется для выбора, включена ли защита от обрыва выходной фазы.

P9.14	Первый тип ошибки	0 - 99
P9.15	Второй тип ошибки	
P9.16	Третий (последний) тип ошибки	

Параметр используется для записи типов трех последних отказов инвертора. 0 указывает на отсутствие неисправности. Возможные причины и способы устранения каждой неисправности см. в главе 5.

P9.17	Частота при третьей ошибке	Частота при последней ошибке																				
P9.18	Ток при третьей ошибке	Ток при последней ошибке																				
P9.19	Напряжение на шине при третьей (последней) ошибке	Напряжение на шине при последней ошибке																				
P9.20	Состояние входной клеммы при третьей ошибке	<p>Параметр отображает состояние всех входных клемм при возникновении последней неисправности. Последовательность, следующая:</p> <table border="1"> <tr> <td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td><td>REV</td><td>FWD</td> </tr> </table> <p>Когда входная клемма в состоянии ON, соответствующий двоичный бит равен 1, когда входная клемма в состоянии OFF, соответствующий двоичный бит равен 0. Все состояния S отображаются в виде десятичных чисел.</p>	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0					S4	S3	S2	S1	REV	FWD
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0													
				S4	S3	S2	S1	REV	FWD													
P9.21	Состояние выходной клеммы при третьей ошибке	<p>Параметр отображает состояние всех выходных клемм при возникновении последней неисправности. Последовательность, следующая:</p> <table border="1"> <tr> <td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>RA, RB, RC</td><td>YO</td> </tr> </table> <p>Когда выходная клемма в состоянии ON, соответствующий двоичный бит равен 1, когда выходная клемма в состоянии OFF, соответствующий двоичный бит равен 0. Все</p>	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0			RA, RB, RC	YO												
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																			
		RA, RB, RC	YO																			

		состояния S отображаются в виде десятичных чисел.	
P9.22	Состояние инвертора при третьей неисправности	Зарезервировано	
P9.23	Время подачи питания при третьей (последней) ошибке	Время подачи питания при последней ошибке	
P9.24	Время работы при третьей (последней) ошибке	Время работы при последней ошибке	
P9.27	Частота при второй ошибке	То же, что P9.17 - P9.24	
P9.28	Ток при второй ошибке		
P9.29	Напряжение на шине при второй ошибке		
P9.30	Состояние входной клеммы при второй ошибке		
P9.31	Состояние выходной клеммы при второй ошибке		
P9.32	Состояние инвертора при второй ошибке		
P9.33	Время подачи питания при второй ошибке		
P9.34	Время работы при второй ошибке		
P9.37	Частота при первой ошибке	То же, что P9.17 - P9.24	
P9.38	Ток при первой ошибке		
P9.39	Напряжение на шине при первой ошибке		
P9.40	Состояние входной клеммы при первой ошибке		
P9.41	Состояние выходной клеммы при первой ошибке		
P9.42	Состояние инвертора при первой ошибке		
P9.43	Время подачи питания при первой ошибке		
P9.44	Время работы при первой ошибке		

P9.47	Выбор действия 1 для защиты от неисправности		Заводские настройки	00000
	Диапазон установки	Разряд единиц	Перегрузка двигателя (OL1)	
		0	Выбег до остановки	

		1	Замедление до остановки	
		2	Продолжение работы	
		Разряд десятков	Зарезервировано	
		Разряд сотен	Обрыв фазы по выходу (LO) (аналогично разряду единиц)	
		Разряд тысяч	Внешняя неисправность (EF) (аналогично разряду единиц)	
		Разряд десятков тысяч	Сбой связи (CE) (аналогично разряду единиц)	
P9.48	Выбор действия 2 для защиты от неисправности	Заводские настройки	00000	
		Разряд единиц	Зарезервировано	
	0	Выбег до остановки		
	1	Переключение на V/F управление, останов в соответствии с режимом останова.		
	2	Переключение на V/F управление, продолжение работы		
	Разряд десятков	Ошибка записи/чтения EEPROM (EEP)		
	0	Выбег до остановки		
	1	Останов в соответствии с режимом останова.		
	Разряд сотен	Зарезервировано		
	Разряд тысяч	Зарезервировано		
Разряд десятков тысяч	Достигнуто суммарное время работы (END1) (аналогично разряду единиц в P9.47)			
P9.49	Выбор действия 3 для защиты от неисправности	Заводские настройки	00000	
		Разряд единиц	Зарезервировано	
	Разряд десятков	Зарезервировано		
	Разряд сотен	Достигнуто суммарное время работы (END2) (аналогично разряду единиц в P9.47)		
	Разряд тысяч	Нет нагрузки (LOAD)		
	0	Выбег до остановки		
	1	Останов в соответствии с режимом останова.		
	2	Продолжение работы на 7 % от номинальной частоты двигателя и возобновление работы на заданной частоте при появлении нагрузки		
	Разряд десятков тысяч	потеря обратной связи ПИД-регулятора при работе (PIDE) (аналогично разряду единиц P9-47)		

Если выбран «Выбег до остановки», инвертор отображает код ошибки и сразу останавливается.

Если выбран «Останов в соответствии с режимом останова», инвертор отображает код аварийного сигнала и останавливается в соответствии с режимом останова. После остановки инвертор отображает код ошибки.

Если выбрано «Продолжить работу», инвертор продолжает работать и отображает коды аварийных сигналов. Рабочая частота устанавливается в P9.54.

P9.54	Выбор рабочей частоты при неисправности		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Работа на текущей рабочей частоте	
		1	Работа на установленной частоте	
		2	Работа на верхней предельной частоте	
		3	Работа на нижней предельной частоте	
4	Работа на аномальной резервной частоте			
P9.55	Аномальная резервная частота		Заводские настройки	100,0%
	Диапазон установок		60,0% ~ 100,0%	

Если во время работы инвертора возникает неисправность и для обработки неисправности установлено значение «Продолжить работу», инвертор отображает код аварийного сигнала и продолжает работать с частотой, установленной в P9.54.

Значение, установленное параметром P9-55, соответствует максимальной частоте в процентах.

P9.56	Зарезервировано			
P9.57	Зарезервировано			
P9.58	Зарезервировано			
P9.59	Выбор действия при мгновенном отключении питания		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Отключение	
		1	Замедление	
2	Замедление до останова			
P9.60	Пороговое значение напряжения при восстановлении питания после мгновенного отключения		Заводские настройки	0,0%
	Диапазон установок		0,0 % - 100,0%	
P9.61	Время восстановления при мгновенном отключении питания		Заводские настройки	0,50 с
	Диапазон установок		0,00 с - 100,00 с	
P9.62	Пороговое значение напряжения при мгновенном отключении питания		Заводские настройки	80,0%
	Диапазон установок		60,0% - 100,0% (стандартное напряжение шины)	

При мгновенном отключении питания или резком падении напряжения напряжение на шине постоянного тока инвертора снижается. Эта функция позволяет инвертору компенсировать снижение напряжения на шине постоянного тока за счет энергии обратной связи нагрузки путем снижения выходной частоты, чтобы поддерживать непрерывную работу инвертора.

Если P9.59 = 1, при мгновенном отключении питания или резком падении напряжения инвертор замедляется. Как только напряжение на шине возвращается к норме, инвертор разгоняется до заданной частоты. Если напряжение на шине остается нормальным в течение времени, превышающего значение, установленное в P9.61, считается, что напряжение на шине возвращается к норме.

Если P9.59 = 2, при мгновенном отключении питания или резком падении напряжения инвертор замедляется до полной остановки.

На рисунке 4-22 показана диаграмма действий инвертора при мгновенном отключении питания.

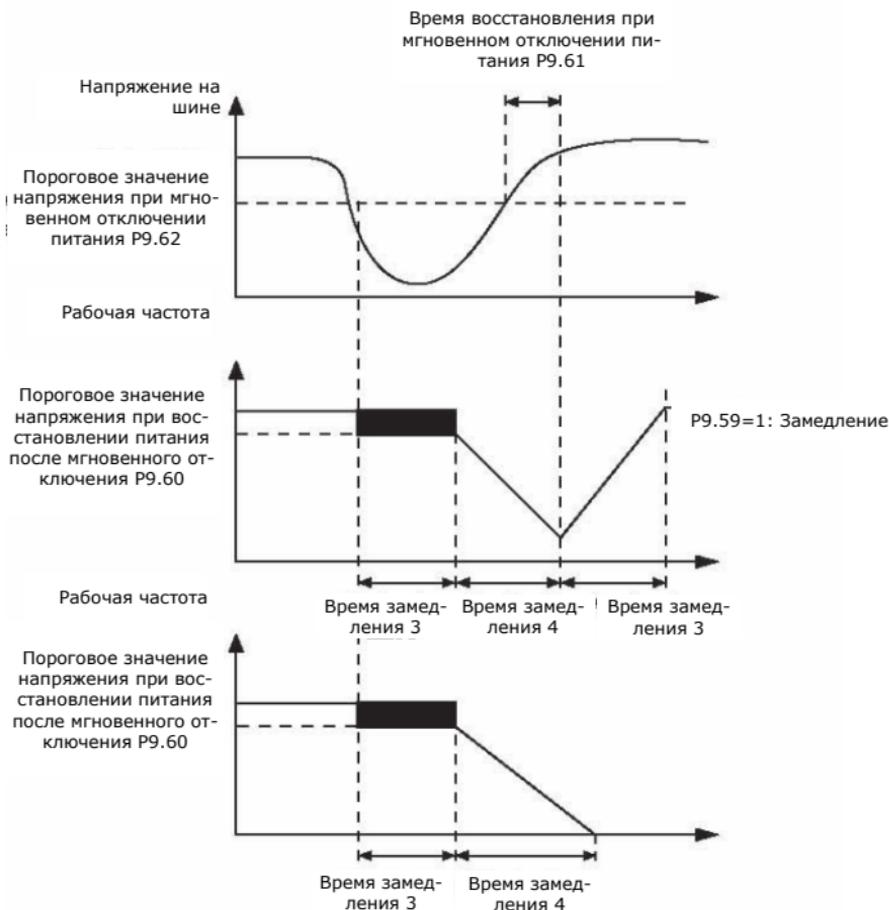


Рисунок 4-22 Действия инвертора при мгновенном отключении питания

P9.63	Выбор защиты от отсутствия нагрузки		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Отключено	
1		Включено		
P9.64	Уровень обнаружения отсутствия нагрузки		Заводские настройки	10,0%

	Диапазон установки	0,0 - 100,0% (номинальный ток двигателя)	
P9.65	Время обнаружения отсутствия нагрузки	Заводские настройки	1,0 с
	Диапазон установки	0,0 с - 60,0 с	

Если включена защита при отключении нагрузки, когда выходной ток инвертора ниже уровня обнаружения (P9.64), а время непрерывной работы превышает время обнаружения (P9.65), выходная частота инвертора автоматически снижается до 7% от номинальной частоты. Во время защиты инвертор автоматически разгоняется до заданной частоты, если нагрузка возвращается к норме.

P9.67 - P9.70 Зарезервировано.

### Группа PA: Функции ПИД-регулятора

ПИД-регулирование — это общий метод управления технологическими процессами. Выполняя пропорциональные, интегральные и дифференциальные операции над разницей между сигналом обратной связи и целевым сигналом, ПИД-регулятор регулирует выходную частоту и представляет собой систему обратной связи для стабилизации управляемой величины вокруг целевого значения.

Метод применяется для управления технологическими процессами, такими как регулирование расхода, давления и температуры. На следующем рисунке показана принципиальная блок-схема ПИД-регулятора.

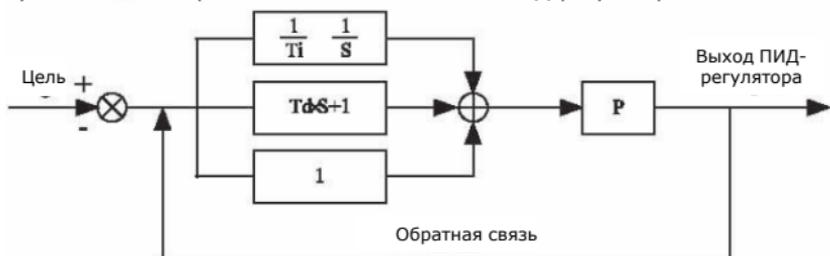


Рисунок 4-23 Принципиальная блок-схема ПИД-регулятора

PA.00	Установленный источник для ПИД-регулятора	Заводские настройки	0	
	Диапазон установки	Разряд единиц	Выбор источника частоты	
		0	PA.01	
		1	Вход FIV	
		2	Вход FIC	
		3	Зарезервировано	
		4	По последовательному порту	
5	Высокоскоростной импульс (S3)			
6	Многоступенчатая настройка			
PA.01	ПИД задается числовым значением	Заводские настройки	50,0%	
	Диапазон установки	0,0% - 100,0%		

PA.00 используется для выбора источника целевого значения ПИД-регулятора. Настройка ПИД-регулятора является относительной величиной и находится в диапазоне от 0,0% до 100,0%. Обратная связь ПИД-регулятора

также является относительной величиной. Цель ПИД-регулирования – сделать настройку ПИД-регулятора и обратную связь ПИД-регулятора одинаковыми.

РА.02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Вход FIV
		1	Вход FIC
		2	Зарезервировано
		3	FIV - FIC
		4	Высокоскоростной импульс (S3)
		5	По последовательному порту
		6	FIV + FIC
		7	MAX ( FI  ,  FIC )
8	MIN ( FIV ,  FIC )		

Данный параметр используется для выбора канала сигнала обратной связи ПИД-регулятора процесса.

Обратная связь ПИД-регулятора является относительной величиной и находится в диапазоне от 0,0% до 100,0%.

РА.03	Направление действия ПИД-регулятора	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Положительный
		1	Отрицательный

0: Положительный.

Когда значение обратной связи больше заданного значения, выходная частота будет уменьшена, например, при контроле натяжения в обмотке.

1: Отрицательный.

Когда значение обратной связи больше заданного значения, выходная частота будет увеличена, например, при контроле натяжения при разматывании. Обратите внимание, что на эту функцию влияет реверсирование действия ПИД-регулятора с многофункциональной клеммы. Обратите внимание при применении.

РА.04	Заданный диапазон обратной связи ПИД-регулятора	Заводские настройки	1000
	Диапазон установки	0 - 65535	

Данный параметр является безразмерной единицей. Он используется для отображения настроек ПИД-регулятора (D0.15) и отображения обратной связи ПИД-регулятора (D0.16).

Относительное значение 100% обратной связи настройки ПИД-регулятора соответствует значению РА.04. Если для параметра РА.04 установлено значение 2000, а для настройки ПИД-регулятора установлено значение 100,0 %, на дисплее настройки ПИД-регулятора (D0.15) отображается значение 2000.

РА.05	Пропорциональный коэффициент усиления Kp1	Заводские настройки	20,0
	Диапазон установки	0,0 - 100,0	
РА.06	Постоянная интегрирования Ti1	Заводские настройки	2,00 с
	Диапазон установки	0,01 с - 10,00 с	

РА.07	Постоянная дифференцирования Td1	Заводские настройки	0,000 с
	Диапазон установки	0,00 - 10,000	

РА.05 (Пропорциональный коэффициент усиления Kp1)

Данный параметр определяет интенсивность регулирования ПИД-регулятора. Чем выше Kp1, тем больше интенсивность регулирования. Значение 100,0 указывает, что когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и настройкой ПИД-регулятора составляет 100,0 %, амплитуда регулировки ПИД-регулятора на задании выходной частоты равна максимальной частоте.

РА.06 (Постоянная интегрирования Ti1)

Данный параметр определяет интенсивность настройки интегрирования ПИД-регулятора. Чем меньше время интегрирования, тем больше интенсивность регулирования. Когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и настройкой ПИД-регулятора составляет 100,0 %, интегрирующее звено выполняет непрерывную регулировку в течение времени, установленного в РА.06. Затем амплитуда регулировки достигает максимальной частоты.

РА.07 (Постоянная дифференцирования Td1)

Данный параметр определяет интенсивность скорости изменения отклонения ПИД-регулятора. Чем больше постоянная дифференцирования, тем сильнее интенсивность регулировки. Постоянная дифференцирования — это время, в течение которого, если значение обратной связи изменится на 100 %, значение регулировки достигает максимальной частоты.

РА.08	Предел частоты ПИД-регулятора отрицательного действия	Заводские настройки	2,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 - максимальная частота	

В некоторых ситуациях, только когда выходная частота ПИД-регулятора является отрицательной (реверс инвертора), ПИД-регулятор может сделать заданное значение и значение обратной связи в одном и том же состоянии. Но обратная частота не может быть слишком высокой для некоторых применений. Верхний предел обратной частоты определяется параметром РА.08.

РА.09	Предел отклонения ПИД-регулятора	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0%	

Когда отклонение между заданным значением ПИД-регулятора и значением обратной связи меньше РА.09, ПИД-регулятор прекращает регулировку. Выходная частота стабильна при малом отклонении, что подходит для некоторых применений с замкнутым контуром.

РА.10	Дифференциальная амплитуда ПИД-регулятора	Заводские настройки	0,10%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0%	

Данный параметр используется для установки амплитуды дифференциального звена ПИД-регулятора. При ПИД-регулировании работа дифференцирующего звена может легко вызвать колебания системы. Таким образом, дифференциальное ПИД-регулирование ограничено небольшим диапазоном. РА.10 используется для установки диапазона дифференциального звена ПИД-регулятора.

РА.11	Заданная постоянная фильтра ПИД-регулятора	Заводские настройки	0,00 с
-------	--	---------------------	--------

	Диапазон установки	0,00 - 650,00 с
--	--------------------	-----------------

Заданная постоянная фильтра ПИД-регулятора — это время, в течение которого заданное значение ПИД-регулятора изменяется с 0,0% до 100,0%. Когда заданное значение ПИД-регулятора изменяется, оно делает это линейно в соответствии с заданным временем фильтрации, чтобы уменьшить неблагоприятное воздействие системы, вызванное данным внезапным изменением.

РА.12	Постоянная фильтра обратной связи ПИД-регулятора	Заводские настройки	0,00 с
	Диапазон установки	0,00 - 60,00 с	
РА.13	Постоянная выходного фильтра ПИД-регулятора	Заводские настройки	0,00 с
	Диапазон установки	0,00 - 60,00 с	

РА.12 используется для фильтрации значения обратной связи ПИД-регулятора. Этот фильтр может улучшить помехозащищенность значения обратной связи, но снизит характеристики отклика системы с замкнутым контуром процесса.

РА.13 используется для фильтрации выходной частоты ПИД-регулятора. Этот фильтр уменьшит внезапное изменение выходной частоты инвертора, но также снизит характеристики отклика системы с замкнутым контуром процесса.

РА.15	Пропорциональный коэффициент усиления Кр2	Заводские настройки	20
	Диапазон установки	0,0 - 100,0	
РА.16	Постоянная интегрирования Ti2	Заводские настройки	2,00 с
	Диапазон установки	0,01 с - 10,00 с	
РА.17	Постоянная дифференцирования Td2	Заводские настройки	0,000 с
	Диапазон установки	0,000 с - 10,000 с	
РА.18	Условия переключения параметров ПИД-регулятора	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Нет переключения
		1	Переключение по сигналу с клемм
		2	Автоматическое переключение в зависимости от отклонения
РА.19	Отклонение переключения параметров ПИД 1	Заводские настройки	20,00%
	Диапазон установки	0,0% - РА.20	
РА.20	Отклонение переключения параметров ПИД 2	Заводские настройки	80,00%
	Диапазон установки	РА.19 - 100,0%	

В некоторых приложениях одной группы параметров ПИД-регулятора недостаточно, в зависимости от ситуации могут быть приняты разные параметры ПИД-регулятора.

Функциональные коды используются для переключения двух групп параметров ПИД-регулятора. Режим настройки параметров регулятора PA.15 - PA.17 аналогичен PA.05 - PA.07.

Две группы параметров ПИД-регулятора можно переключать через клеммы S или автоматически в соответствии с отклонением ПИД-регулятора.

При выборе переключения через клемму S, ей должен быть назначена функция 43 "Переключение параметров PID". Если S в состоянии OFF, выбирается группа 1 (от PA.05 до PA.07). Если S в состоянии ON, выбирается группа 2 (от PA.15 до PA.17).

При выборе автоматического переключения: когда абсолютное значение отклонения между заданным значением и сигналом обратной связи меньше, чем PA.19 (отклонение переключения параметров ПИД-регулятора 1), выбирается 1 группа параметров. Когда абсолютное значение отклонения между заданным значением и значением обратной связи больше, чем PA.20 (отклонение переключения параметра ПИД-регулятора 2), выбирается 2 группа параметров. Когда абсолютное значение отклонения между заданным значением и сигналом обратной связи находится между PA.19 и PA.20, параметр ПИД представляет собой линейную интерполяцию двух групп параметров ПИД.

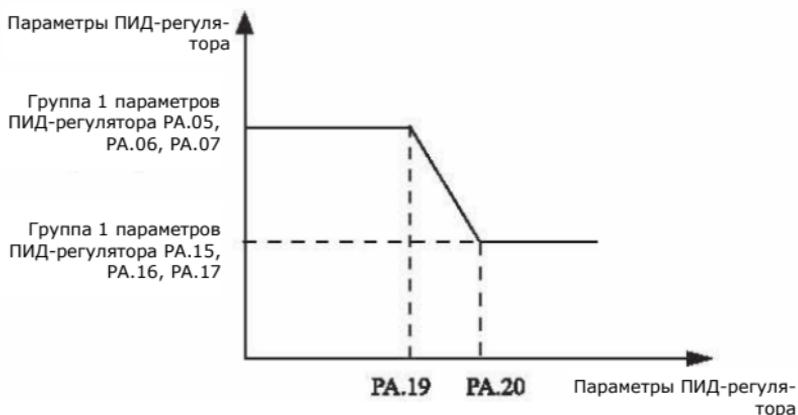


Рисунок 4-24 Переключение параметров ПИД-регулятора

PA.21	Начальное значение ПИД	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0%	
PA.22	Время удержания начального значения ПИД	Заводские настройки	0,00 с
	Диапазон установки	0,00 - 650,00 с	

При запуске ПИД-регулятор начинает вычисление регулирования с обратной связью только после того, как выходной сигнал ПИД-регулятора фиксируется на исходном значении ПИД-регулятора (PA.21) и действует в течение времени, установленного в PA.22.



Рисунок 4-25 Начальное значение ПИД-регулятора

РА.23	Максимальное значение выходного отклонения при движении вперед	Заводские настройки	1,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0%	
РА.24	Максимальное значение выходного отклонения при движении назад	Заводские настройки	1,00%
	Диапазон установки	0,00% - 100,00%	

Данная функция используется для ограничения разницы между двумя шагами на выходе ПИД-регулятора (2 мс/шаг), чтобы предотвратить слишком быстрое изменение выходного сигнала ПИД-регулятора и обеспечить стабильную работу инвертора.

РА.23 и РА.24 соответствуют максимальному абсолютному значению выходного отклонения при движении вперед и назад соответственно.

РА.25	Атрибут интегрирующей цепи ПИД-регулятора	Заводские настройки	00
	Диапазон установки	Разряд единиц	Раздельная интеграция
		0	Отключена
		1	Включена
		Разряд десятков	Остановить интегрирование или нет после достижения предела на выходе
		0	Продолжать интеграцию
1	Остановить интеграцию		

Раздельная интеграция:

Если включено раздельное интегрирование, работа интегрирующего звена ПИД-регулятора останавливается, когда есть сигнал от многофункционального цифрового входа S, с присвоенной функцией 38 «Пауза интегрирования ПИД-регулятора». В этом случае действуют только пропорциональные и дифференциальные цепочки.

Когда разделение интегрирования отключено, вне зависимости от того, есть или нет сигнал от многофункционального цифрового входа S, с присвоенной функцией 38 «Пауза интегрирования ПИД-регулятора», разделение интегрирования недействительно.

Останавливать интегрирование или нет после достижения предела на выходе:

Если выбран вариант остановки интегрирования, то интегрирование ПИД-регулятора прекратит вычисление, что может помочь уменьшить перерегулирование ПИД-регулятора.

РА.26	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора		Заводские настройки	0,0%
	Диапазон установки	0,0 %: обратная связь не отслеживается 0,1 % - 100,0 %		
РА.27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора		Заводские настройки	0,00 с
	Диапазон установки	0,0 с - 20,0 с		

Данные параметры используются для определения потери обратной связи ПИД-регулятора.

Когда обратная связь ПИД-регулятора меньше, чем значение обнаружения потери обратной связи (РА.26), длится дольше, чем время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора (РА.27), инвертор выдает аварийный сигнал об ошибке PIDE и выполняет действия в соответствии с выбранным режимом обработки ошибки.

РА.28	Вычисления ПИД-регулятора при останове		Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0	Без вычислений при останове	
1		С вычислениями при останове		

Данный параметр используется для выбора состояния остановки ПИД-регулятора и продолжения вычислений ПИД-регулятором. Для обычных применений ПИД-регулятор должен прекратить вычисления при остановке.

### Группа РВ: Вобуляция частоты, фиксированная длина, счетчики

Функция вобуляции частоты подходит для текстильной промышленности, производства химических волокон и применений, требующих функций перемещения и намотки.

Функция вобуляции частоты означает, что выходная частота инвертора колеблется вверх и вниз от установленной центральной частоты. Кривая рабочей частоты на оси времени показана на рисунке ниже, где амплитуда колебаний задается параметрами РВ.00 и РВ.01. Когда РВ.01 установлен на 0, указывая, что амплитуда вобуляции равна 0, функция вобуляции частоты отключена.

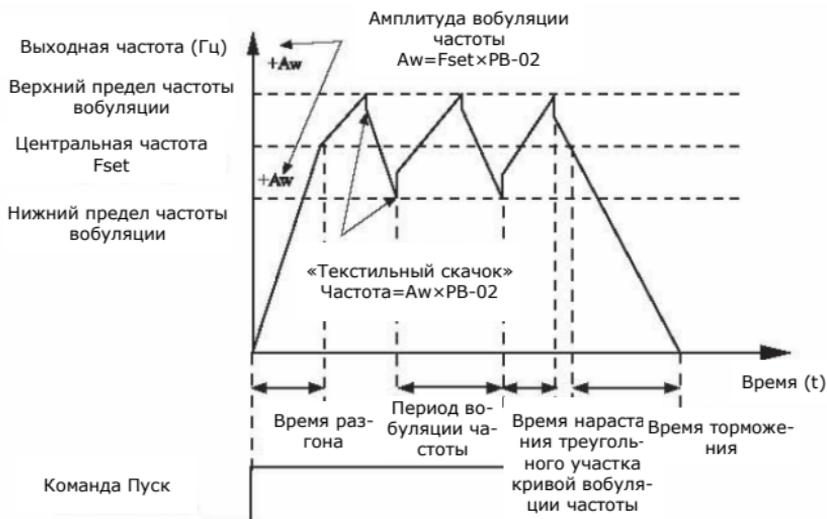


Рисунок 4-26 График работы вобуляции частоты

PB.00	Режим настройки вобуляции частоты	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Относительно центральной частоты
		1	Относительно максимальной частоты

Данный параметр используется для выбора эталонного значения амплитуды вобуляции.

0: Относительно центральной частоты (P0.03: выбор источника частоты)  
 Это система с переменной амплитудой колебаний. Амплитуда вобуляции изменяется вместе с центральной частотой (заданной частотой).

1: Относительно максимальной частоты (P0.12)  
 Это система с фиксированной амплитудой колебаний. Амплитуда колебаний фиксирована.

PB.01	Амплитуда вобуляции частоты	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 100,0%	
PB.02	Амплитуда внезапного скачка частоты	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	0,0% - 50,0%	

Данный параметр используется для определения значений амплитуды колебаний и частоты внезапных скачков.

Частота вобуляции ограничена верхним пределом частоты и нижним пределом частоты.

Если амплитуда вобуляции зависит от центральной частоты (PB.00=0), амплитуда вобуляции:  $AW = P0.03$  (источник частоты)  $\times$  PB.01.

Если амплитуда вобуляции зависит от максимальной частоты (PB-00=1), амплитуда вобуляции:  $AW = P0.12$  (максимальная частота)  $\times$  PB.01.

Внезапный скачок частоты = амплитуда колебаний:  $AW \times PB.02$  (Амплитуда внезапного скачка). Это значение внезапного скачка частоты относительно амплитуды вобуляции, когда работает функция вобуляции частоты.

Если выбрана амплитуда вобуляции относительно центральной частоты (переменная амплитуда вобуляции, выберите РВ-00=0), внезапный скачок частоты является переменным значением.

Если выбрана амплитуда вобуляции относительно максимальной частоты (фиксированная амплитуда вобуляции, выберите РВ-00=1), внезапный скачок частоты является фиксированным значением.

РВ.03	Период вобуляции частоты	Заводские настройки	10,0 с
	Диапазон установки	0,1 с - 3000,0 с	
РВ.04	Время нарастания треугольного участка кривой вобуляции частоты	Заводские настройки	50,00%
	Диапазон установки	0,1% - 100,0%	

Цикл частоты вобуляции: относительно времени полного цикла вобуляции частоты.

РВ-04 определяет процент времени нарастания треугольного участка кривой вобуляции до РВ-03 (Период вобуляции частоты).

Время нарастания треугольного участка кривой = РВ-03 (Период вобуляции частоты) × РВ-04 (Время нарастания треугольного участка кривой вобуляции частоты, единица измерения: с)

Время спада треугольного участка кривой = РВ-03 (Период вобуляции частоты) × (1-РВ-04) (Время нарастания треугольного участка кривой вобуляции частоты, единица измерения: с)

РВ.05	Установленная длина	Заводские настройки	1000 м
	Диапазон установки	0 м - 65535 м	
РВ.06	Фактическая длина	Заводские настройки	0 м
	Диапазон установки	0 м - 65535 м	
РВ.07	Количество импульсов на метр	Заводские настройки	100
	Диапазон установки	0,1 - 6553,5	

Приведённые выше параметры используются для управления фиксированной длиной.

Информация о длине собирается многофункциональными цифровыми входами. РВ.06 (фактическая длина) рассчитывается путем деления количества импульсов, собранных на клемме S на РВ.07 (количество импульсов на каждый метр).

Когда фактическая длина РВ.06 превышает длину, установленную в РВ.05, клемма M01, на которую назначена функция 10 (Достигнутая длина), переключится в состояние ON.

При управлении фиксированной длиной операция сброса длины может быть выполнена через клемму S, на которую назначена функция 28. Подробности см. в описаниях P5.00 - P5.05.

Назначьте соответствующей клемме S функцию 27 (вход счетчика длины). Если частота импульсов высокая, необходимо использовать вход S3.

РВ.08	Установленное значение счетчика	Заводские настройки	1000
	Диапазон установки	1 - 65535	

PB.09	Назначенное значение счетчика	Заводские настройки	1000
	Диапазон установки	1 - 65535	

Значение счета может быть получено через цифровые входные клеммы. Функция соответствующей входной клеммы должна быть установлена на 25 (вход счетчика). Для применений, когда частота импульсов высока, должен использоваться вход S3.

Когда значение счета достигает установленного значения счетчика (PB.08), клемма M01, на которую назначена функция 8 (достигнуто заданное значение счетчика), переходит в состояние ON, после чего счетчик прекращает счет.

Когда значение счета достигает заданного значения (PB.09), клемма M01, назначенная для функции 9 (достигнуто заданное значение счета) переходит в состояние ON. Счетчик будет продолжать считать до тех пор, пока не будет достигнуто «установленное значение счета».

PB.09 не должен превышать PB.08.

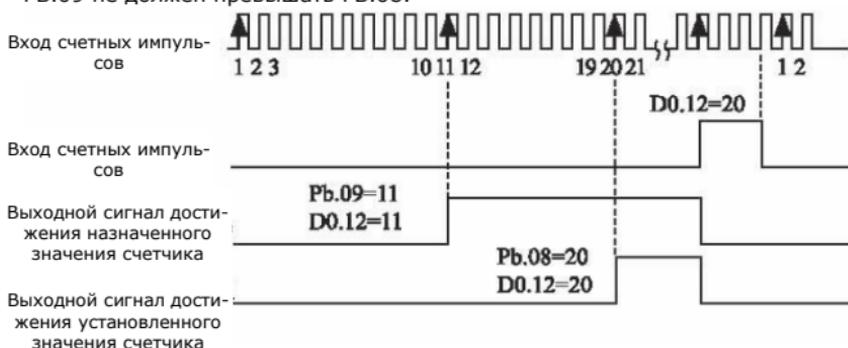


Рисунок 4-27 Достижение установленного и назначенного значения счетчика

### Группа РС: Многошаговая команда и режим ПЛК

Многошаговая команда инвертора серии FC2 имеет больше функций, чем просто многоступенчатая скорость. Помимо функций многоступенчатой скорости, её можно использовать в качестве заданного источника ПИД-регулятора и источника настройки напряжения кривой V/F. Кроме того, многошаговая команда является относительной величиной.

Работа ПЛК отличается от программируемых пользователем функций FC2. ПЛК может выполнять только простую комбинацию многошаговых команд, в то время как программируемая пользователем функция богаче и практичнее. Подробнее см. в описаниях группы РС.

РС.00	Многошаговая команда 0	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.01	Многошаговая команда 1	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.02	Многошаговая команда 2	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.03	Многошаговая команда 3	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.04	Многошаговая команда 4	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.05	Многошаговая команда 5	Заводские настройки	0,00%

	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.06	Многошаговая команда 6	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.07	Многошаговая команда 7	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.08	Многошаговая команда 8	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.09	Многошаговая команда 9	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.10	Многошаговая команда 10	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.11	Многошаговая команда 11	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.12	Многошаговая команда 12	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.13	Многошаговая команда 13	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.14	Многошаговая команда 14	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	
РС.15	Многошаговая команда 15	Заводские настройки	0,00%
	Диапазон установки	-100% - 100%	

Многошаговая команда может использоваться в трех случаях: как источник частоты, источник напряжения с разделением V/F и источник настройки ПИД-регулятора. Многошаговая команда является относительной величиной и находится в диапазоне от -100,0% до 100,0%.

В качестве источника частоты - это процент относительно максимальной частоты. Как источник напряжения с разделением V/F - это процентное отношение к номинальному напряжению двигателя.

В качестве источника настройки ПИД-регулятора не требуется преобразования.

Переключение многошаговой команды осуществляется в соответствии с состоянием многофункциональных цифровых входов S, подробности см. в группе P5

РС.16	Режим работы ПЛК		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Останов после одного цикла	
		1	Сохранить последнюю частоту после одного цикла	
		2	Работа по циклу	

0: Останов после одного цикла

Инвертор автоматически останавливается, как только завершает один цикл, и для повторного запуска требуется команда запуска.

1: Сохранить последнюю частоту после одного цикла

Инвертор сохраняет частоту и направление последней фазы ПЛК после одного цикла.

2: Работа по циклу

Инвертор продолжает работать цикл за циклом, пока не получит команду останова.

Функция ПЛК имеет два варианта: источник частоты или источник напряжения с разделением V/F.

Когда источник частоты устанавливается с помощью ПЛК, значения в PC-00 ~ PC-15 определяют направление вращения. Инвертор работает в обратном направлении, если они имеют отрицательные значения.

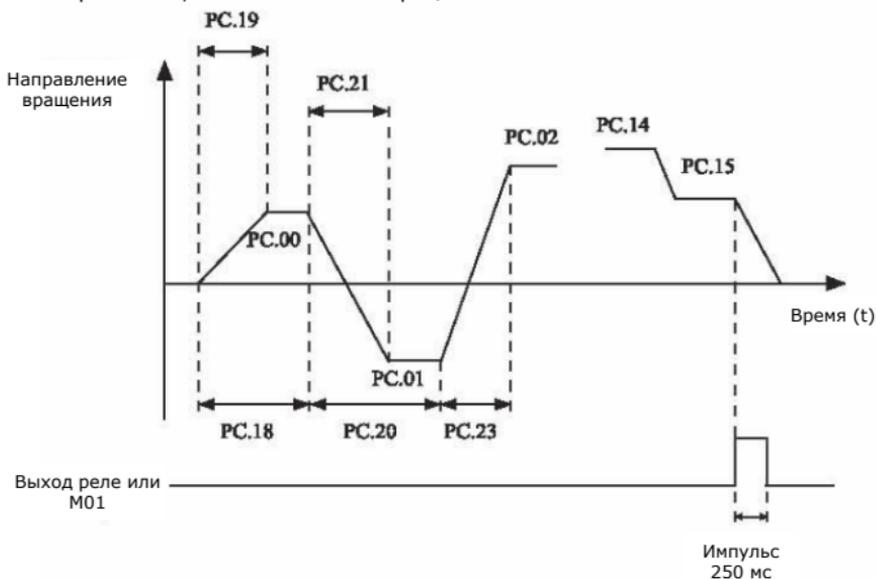


Рисунок 4-28 График работы ПЛК в качестве источника частоты

Как источник частоты, ПЛК имеет три режима работы, как источник напряжения с разделением V/F, он не имеет трех режимов. Среди них,

0: Останов после одного цикла  
Инвертор автоматически останавливается, как только завершает один цикл, и для повторного запуска требуется команда запуска.

1: Сохранить последнюю частоту после одного цикла  
Инвертор сохраняет частоту и направление последней фазы ПЛК после одного цикла.

2: Работа по циклу  
Инвертор продолжает работать цикл за циклом, пока не получит команду останова.

PC.17	Выбор режима памяти ПЛК при отключении питания		Заводские настройки	00
	Диапазон установки	Разряд единиц	Выбор сохранения при отключении питания	
		0	Не сохранять	
		1	Сохранять	
		Разряд десятков	Выбор сохранения при останове	
	0	Не сохранять		
1	Сохранять			

Сохранение режима ПЛК при отключении питания означает, что последняя фаза работы ПЛК и рабочая частота запоминаются перед отключением питания. После следующего включения питания работа продолжится при

сохраненных в памяти значениях. Если выбран вариант «не сохранять», каждый раз после включения питания ПЛК перезапускается.

«Сохранение режима ПЛК при остановке» означает, что последняя фаза работы ПЛК и рабочая частота запоминаются при остановке. После следующего запуска работа продолжится при сохраненных в памяти значениях. Если выбран вариант «не сохранять», каждый раз после включения питания ПЛК перезапускается.

РС.18	Время работы фазы 0	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	
РС.19	Выбор времени ускорения / замедления фазы 0	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.20	Время работы фазы 1	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	
РС.21	Выбор времени ускорения / замедления фазы 1	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.22	Время работы фазы 2	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	
РС.23	Выбор времени ускорения / замедления фазы 2	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.24	Время работы фазы 3	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	
РС.25	Выбор времени ускорения / замедления фазы 3	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.26	Время работы фазы 4	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	
РС.27	Выбор времени ускорения / замедления фазы 4	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.28	Время работы фазы 5	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	
РС.29	Выбор времени ускорения / замедления фазы 5	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	

РС.30	Время работы фазы 6	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	
РС.31	Выбор времени ускорения / замедления фазы 6	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.32	Время работы фазы 7	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	
РС.33	Выбор времени ускорения / замедления фазы 7	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.34	Время работы фазы 8	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	
РС.35	Выбор времени ускорения / замедления фазы 8	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.36	Время работы фазы 9	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	
РС.37	Выбор времени ускорения / замедления фазы 9	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.38	Время работы фазы 10	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	
РС.39	Выбор времени ускорения / замедления фазы 10	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.40	Время работы фазы 11	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	
РС.41	Выбор времени ускорения / замедления фазы 11	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0-3	
РС.42	Время работы фазы 12	Заводские настройки	0,0 с (ч)
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	
РС.43	Выбор времени ускорения / замедления фазы 12	Заводские настройки	0

	Диапазон установки	0-3		
PC.44	Время работы фазы 13	Заводские настройки	0,0 с (ч)	
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)		
PC.45	Выбор времени ускорения / замедления фазы 13	Заводские настройки	0	
	Диапазон установки	0-3		
PC.46	Время работы фазы 14	Заводские настройки	0,0 с (ч)	
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)		
PC.47	Выбор времени ускорения / замедления фазы 14	Заводские настройки	0	
	Диапазон установки	0-3		
PC.48	Время работы фазы 15	Заводские настройки	0,0 с (ч)	
	Диапазон установки	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)		
PC.49	Выбор времени ускорения / замедления фазы 15	Заводские настройки	0	
	Диапазон установки	0-3		
PC.50	Единица времени (режим "Простой ПЛК")	Заводские настройки	0	
	Диапазон установки	0	с (секунда)	
		1	ч (час)	
PC.51	Режим установки для многошаговой команды 0	Заводские настройки	0	
	Диапазон установки	0	PC-00	
		1	FIV	
		2	FIC	
		3	Зарезервировано	
		4	Высокоскоростной импульс (S3)	
		5	ПИД-регулятор	
6	Частота, установленная с клавиатуры (P0.10), может быть изменена с помощью команд UP/DN			

Данным параметром определяется заданный канал многошаговой команды 0. Вы можете выполнять удобное переключение между каналами настройки. Когда источник частоты устанавливается с помощью многошаговой команды или простого ПЛК, можно легко переключаться между двумя источниками частоты.

**Группа PD: Параметры связи**

См. «Протокол связи FC2».

**Группа PP: Пользовательские функциональные коды**

PP.00	Пароль пользователя	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0 - 65535	

Можно задать любое ненулевое число, и тогда будет включена функция защиты паролем. Когда пользователь войдет в меню в следующий раз, необходимо будет ввести правильный пароль, в противном случае параметры не могут быть проверены или изменены. Если PP.00 установлен в 0000, это означает очистку предыдущего пароля и отключение функции защиты паролем.

PP.01	Восстановление заводских настроек	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Нет действий
		1	Восстановить заводские настройки, кроме параметров двигателя
		2	Очистить записи

1. Восстановить заводские настройки по умолчанию, кроме параметров двигателя.

После того, как PP.01 установлен на 1, большинство функциональных параметров инвертора восстанавливаются до заводских настроек по умолчанию, за исключением параметров двигателя, команды числа десятичных разрядов частоты (P0.22), информации о записи ошибок, суммарного времени работы (P7.09), суммарной мощности во включенном состоянии (P7.13), суммарного энергопотребления (P7.14).

2. Очистка записей.

Очистка записей информации о неисправностях, суммарного времени работы (P7.09), суммарной мощности во включенном состоянии (P7.13), суммарного энергопотребления (P7.14).

**Группа C0: Параметры управления крутящим моментом**

C0.00	Выбор режима управления скоростью/крутящим моментом	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Управление скоростью
		1	Управление крутящим моментом

Параметр используется для выбора режима управления инвертором: управление скоростью или управление крутящим моментом.

Многофункциональная цифровая клемма S инвертора серии FC2 имеет две функции, связанные с управлением крутящим моментом: запрет управления крутящим моментом (функция 29), переключение управления скоростью/управления крутящим моментом (функция 46). Две клеммы должны быть сопоставлены с C0.00 для переключения управления скоростью и управления крутящим моментом.

Если клемма S, которой назначена функция 46 (переключение управления скоростью/управлением крутящим моментом), в состоянии OFF, режим управления определяется C0.00. Если клемма S, которой назначена функция 46, в состоянии ON, режим управления - инвертированное значение C0.00.

C0.01	Режим установки для многошаговой команды 0	Заводские настройки	0
-------	--	---------------------	---

	Диапазон установки	0	Числовое значение (C0.03)	
		1	Вход FIV	
		2	Вход FIC	
		3	Зарезервировано	
		4	Высокоскоростной импульс (S3)	
		5	Порт связи	
		6	MAX ( FIV ,  FIC )	
		7	MIN ( FIV ,  FIC )	
C0.03	Установка крутящего момента с помощью клавиатуры в режиме	Заводские настройки	150,00%	
	Диапазон установки	-200,0% -- 200,0%		

C0.01 используется для выбора источника настройки крутящего момента и включает 8 режимов.

Установка крутящего момента принимает относительное значение, 100,0% соответствует номинальному крутящему моменту, диапазон: -200,0%~200,0% означает, что максимальный крутящий момент в 2 раза больше номинального крутящего момента.

При настройке крутящего момента 1~7, 100% значения по порту связи, аналогового входа, импульсного входа соответствует C0.03.

C0.05	Максимальная частота «Вперед» в режиме управления крутящим моментом	Заводские настройки	50,00 Гц	
	Диапазон установки	0,00 Гц -- максимальная частота		
C0.06	Максимальная частота «Назад» в режиме управления крутящим моментом	Заводские настройки	50,00 Гц	
	Диапазон установки	0,00 Гц -- максимальная частота		

Данные параметры используются для установки максимальной рабочей частоты «Вперед» или «Назад» при управлении крутящим моментом.

При управлении крутящим моментом, если крутящий момент нагрузки меньше, чем выходной крутящий момент двигателя, скорость двигателя будет увеличиваться, а максимальная скорость двигателя должна быть ограничена, чтобы защитить механическую систему от галопирования или других аварий.

Вы можете реализовать непрерывное изменение максимальной частоты при динамическом управлении крутящим моментом, управляя верхним пределом частоты.

C0.07	Время разгона в режиме управления крутящим моментом	Заводские настройки	0,00 с	
	Диапазон установки	0,00 с – 650,00 с		
C0.08	Время торможения в режиме управления крутящим моментом	Заводские настройки	0,00 с	
	Диапазон установки	0,00 с – 650,00 с		

Скорость изменения скорости двигателя и нагрузки определяется разницей между выходным крутящим моментом двигателя и крутящим моментом нагрузки в режиме управления крутящим моментом. Таким образом, скорость двигателя может быстро измениться, что приведет к слишком большому шуму или механическим нагрузкам и т. д. Скорость двигателя можно изменить плавно, установив время ускорения/замедления при управлении крутящим моментом.

Время ускорения/замедления при управлении крутящим моментом должно быть установлено на 0,00 с для применений, требующих быстрой реакции крутящего момента.

Например: два двигателя работают на одну нагрузку с помощью жесткой сцепки, чтобы обеспечить равномерное распределение нагрузки, один инвертор установлен в качестве ведущего и принимает режим управления скоростью, другой устанавливается в качестве ведомого и принимает управление крутящим моментом. Команда крутящего момента ведомого устанавливается на фактический выходной крутящий момент ведущего, крутящий момент ведомого должен быстро следовать за ведущим, тогда время ускорения/замедления при управлении крутящим моментом должно быть установлено на 0,00 с.

### Группа C5: Параметры оптимизации управления

C5.00	Верхний предел частоты переключения ШИМ	Заводские настройки	12,00 Гц
	Диапазон установки	0,00 Гц – 15 Гц	

Данный параметр действует только для вольт-частотного управления V/F.

Он используется для определения режима модуляции волны при управлении напряжением/частотой асинхронного двигателя.

Если частота ниже значения этого параметра, форма волны представляет собой 7-сегментную непрерывную модуляцию. Если частота выше, чем значение этого параметра, сигнал представляет собой 5-сегментную прерывистую модуляцию.

7-сегментная непрерывная модуляция вызывает большие потери в переключателях инвертора, но меньшие пульсации тока. 5-сегментная прерывистая модуляция вызывает меньшие потери в переключателях инвертора, но большую пульсацию тока. Это может привести к нестабильной работе двигателя на высокой частоте. Не изменяйте этот параметр без необходимости.

О нестабильности вольт-частотного управления см. параметр P4.11. Информация о потерях в инверторе и повышении температуры см. в параметре P0.17.

C5.01	Режим ШИМ модуляции	Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0 1	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция

Эффективно только для вольт-частотного управления V/F, асинхронная модуляция используется, когда выходная частота высока (более 100 Гц), что способствует качеству выходного напряжения.

C5.02	Способ компенсации	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0 1	Компенсация отсутствует Режим компенсации 1

		2	Режим компенсации 2
--	--	---	---------------------

Данный параметр не рекомендуется изменять без необходимости.

C5.03	Случайная глубина ШИМ		Заводские настройки	0
	Диапазон установки	0	Случайная глубина ШИМ недействительна	
		1-10	Случайная глубина несущей частоты ШИМ	

Случайная глубина ШИМ устанавливается для снижения шума двигателя и уменьшения электромагнитных помех.

C5.04	Быстрое ограничение тока		Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0	Отключено	
		1	Включено	

Включение быстрого ограничения тока может уменьшить ошибку перегрузки по току, чтобы инвертор работал нормально. Включение быстрого ограничения тока в течение длительного времени может привести к перегреву инвертора. При этом появится сообщение об ошибке CBC. CBC представляет собой ошибку быстрого ограничения тока и требует остановки.

C5.05	Компенсация обнаружения тока		Заводские настройки	5
	Диапазон установки	0 - 100		

Используется для установки компенсации обнаружения тока, не рекомендуется изменять.

C5.06	Настройка минимального напряжения		Заводские настройки	100%
	Диапазон установки	60,0% - 140,0%		

Используется для установки границы отказа инвертора по напряжению LU. Для разных модификаций инвертора различные уровни напряжения соответствуют 100%.

C5.07	Выбор режима оптимизации SFVC		Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0	Компенсация отсутствует	
		1	Режим оптимизации 1	
		2	Режим оптимизации 2	

1: Режим оптимизации 1

Данный режим используется, когда требования к линейности управления крутящим моментом высоки.

2: Режим оптимизации 2

Данный режим используется, когда требования по стабильности скорости являются высокими.

**Группа C6: Настройка кривой FI (FI - это FIV или FIC)**

C6.00	Минимум на входе для кривой FI 4		Заводские настройки	0,00 В
	Диапазон установки	-10,00 В - C6.02		

C6.01	Соответствующее минимуму на входе значение кривой FI 4	Заводские настройки	0,0%
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	
C6.02	Значение на входе в точке перегиба 1 кривой FI 4	Заводские настройки	3,00 В
	Диапазон установки	C6.00 – C6.04	
C6.03	Соответствующее точке перегиба 1 значение кривой FI 4	Заводские настройки	30,0%
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	
C6.04	Значение на входе в точке перегиба 2 кривой FI 4	Заводские настройки	6,00 В
	Диапазон установки	C6.02 – C6.06	
C6.05	Соответствующее точке перегиба 2 значению кривой FI 4	Заводские настройки	60,0%
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	
C6.06	Максимум на входе для кривой FI 4	Заводские настройки	10,00 В
	Диапазон установки	C6.06 – 10,00 В	
C6.07	Соответствующее максимуму на входе значению кривой FI 4	Заводские настройки	100,0%
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	
C6.08	Минимум на входе для кривой FI 5	Заводские настройки	0,00 В
	Диапазон установки	-10,00 В – C6.10	
C6.09	Соответствующее минимуму на входе значению кривой FI 5	Заводские настройки	0,0%
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	
C6.10	Значение на входе в точке перегиба 1 кривой FI 5	Заводские настройки	3,00 В
	Диапазон установки	C6.08 – C6.12	
C6.11	Соответствующее точке перегиба 1	Заводские настройки	30,0%

	значение кривой FI 5		
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	
C6.12	Значение на входе в точке перегиба 2 кривой FI 5	Заводские настройки	6,00 В
	Диапазон установки	C6.10 – C6.14	
C6.13	Соответствующее точке перегиба 2 значение кривой FI 5	Заводские настройки	60,0%
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	
C6.14	Максимум на входе для кривой FI 5	Заводские настройки	10,00 В
	Диапазон установки	C6.14 - 10,00 В	
C6.15	Соответствующее максимуму на входе значение кривой FI 5	Заводские настройки	100,0%
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	

Функция кривой 4 и кривой 5 аналогична функции кривой 1 – кривой 3. Но кривая 1 – кривая 3 — это линейная зависимость, а кривая 4 и кривая 5 — 4-точечные кривые, реализующие более плавные соответствующие зависимости. График кривой 4 и кривой 5 показана на следующем рисунке.

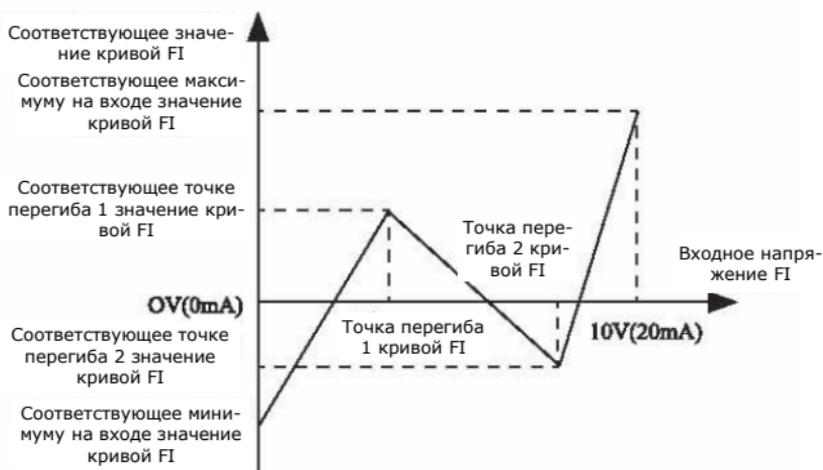


Рисунок 4-29 График кривой 4 и кривой 5

При настройке кривой 4 и кривой 5 обратите внимание, что минимальное входное напряжение кривой, напряжение перегиба 1, напряжение перегиба 2 и максимальное напряжение должны располагаться в порядке возрастания.

Параметр P5.33 (выбор кривой FI) используется для определения, какую из пяти кривых выбрать для FIV и FIC.

C6.16	Точка скачка входа FIV	Заводские настройки	0,0%
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	
C6.17	Амплитуда скачка входа FIV	Заводские настройки	0,5%
	Диапазон установки	0,0% – 100,0%	
C6.18	Точка скачка входа FIC	Заводские настройки	0,0%
	Диапазон установки	-100,0% – 100,0%	
C6.19	Амплитуда скачка входа FIC	Заводские настройки	0,5%
	Диапазон установки	0,0% – 100,0%	

Аналоговые входные клеммы (FIV и FIC) FC2 поддерживают функцию устранения флуктуации, которая фиксирует значение аналогового входа в точке скачка при изменении значения в определенном диапазоне.

Например, входное напряжение FIV скачкообразно меняется вокруг значения 5,00 В в диапазоне 4,90–5,10 В. Минимальное входное напряжение FIV 0,00 В соответствует 0,0%, а максимальное входное напряжение 10,00 В соответствует 100,0%. Соответственно детектированное значение входа FIV варьируется от 49,0% до 51,0%.

Если вы установите C6.16 на 50,0 % и C6.17 на 1,0 %, то получите стабильный входной сигнал FIV на 50,0 %, эффект флуктуации будет устранен.

Код	Описание	Диапазон	Заводские настройки
C9.00	Частота сна ПИД-регулятора	0 - P0.12	00,00 Гц
C9.01	Время сна ПИД-регулятора	0 ~ 5000,0 с	10,0 с
C9.02	Значение пробуждения ПИД-регулятора	0 ~ 100,0%	60,0%

Описание функции:

Запуск. Если выходная частота < частоты сна ПИД-регулятора (C9.00) и длится дольше, чем C9.01, а значение обратной связи > 90% от заданного значения, то частота снижается до 0, до перехода в спящий режим. Когда обратная связь в спящем режиме < C9.02 \* заданное значение, инвертор выходит из спящего режима, выходная частота увеличивается. Если в спящем режиме температура менее 42 градусов, вентилятор остановится.

### Группа СС: Коррекция FI/FO

СС.00	Измеренное напряжение 1 входа FIV	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	0,500 В – 4,000 В	

CC.01	Отображаемое напряжение 1 входа FIV	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	0,500 В – 4,000 В	
CC.02	Измеренное напряжение 2 входа FIV	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	6,000 В – 9,999 В	
CC.03	Отображаемое напряжение 2 входа FIV	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	6,000 В – 9,999 В	
CC.04	Измеренное напряжение 1 входа FIC	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	0,500 В – 4,000 В	
CC.05	Отображаемое напряжение 1 входа FIC	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	0,500 В – 4,000 В	
CC.06	Измеренное напряжение 2 входа FIC	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	6,000 В – 9,999 В	
CC.07	Отображаемое напряжение 2 входа FIC	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	6,000 В – 10,000 В	

Данные параметры используются для коррекции входа FI, чтобы исключить влияние смещения нуля FI и коэффициента усиления.

Они были установлены при производстве. Когда вы восстановите заводские значения инвертора, эти параметры будут восстановлены до заводских значений. Как правило, вам не нужно выполнять их коррекцию в большинстве применений инвертора.

Измеренное напряжение указывает фактическое значение выходного напряжения, измеренное такими приборами, как мультиметр. Отображаемое напряжение указывает отображаемое значение напряжения, измеренное инвертором. Подробнее см. D0.21, D0.22. Во время коррекции отправьте два значения напряжения на каждую клемму FI и сохраните измеренные значения и отображаемые значения в функциональных кодах CC.00 - CC.07. Затем инвертор автоматически выполнит смещение нуля FI и коррекцию усиления.

CC.12	Целевое напряжение 1 выхода FOV	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	0,500 В – 4,000 В	
CC.13	Измеренное напряжение 1 выхода FOV	Заводские настройки	Установлено при производстве
	Диапазон установки	0,500 В – 4,000 В	
CC.14	Целевое напряжение 2 выхода FOV	Заводские настройки	Установлено при производстве

	Диапазон установки	6,000 В – 9,999 В		
СС.15	Измеренное напряжение 2 выхода FOV	Заводские настройки	Установлено при производстве	
	Диапазон установки	6,000 В – 9,999 В		
СС.16	Зарезервировано			
СС.17	Зарезервировано			
СС.18	Зарезервировано			
СС.19	Зарезервировано			

Данные параметры используются для коррекции выхода FOV.

Они были установлены при производстве. Когда вы восстановите заводские значения инвертора, эти параметры будут восстановлены до заводских значений. Как правило, вам не нужно выполнять их коррекцию в большинстве применений инвертора.

Целевое напряжение указывает теоретическое выходное напряжение инвертора. Измеренное напряжение указывает фактическое значение выходного напряжения, измеренное такими приборами, как мультиметр.

#### Группа D0: Параметры мониторинга

Группа D0 используется для контроля рабочего состояния инвертора. Вы можете просмотреть значения параметров с помощью панели управления, что удобно при вводе в эксплуатацию на месте, или с главного компьютера с помощью канала связи.

D0.00–D0.31 — это параметры контроля в рабочем состоянии и состоянии остановки, определяемые параметрами P7.03 и P7.04.

Подробнее см. Таблицу

Параметры группы D0:

Код	Наименование параметра	Единица измерения
D0.00	Рабочая частота (Гц)	0,01 Гц
D0.01	Установленная частота (Гц)	0,01 Гц
D0.02	Напряжение на шине (В)	0,1 В
D0.03	Выходное напряжение (В)	1В
D0.04	Выходной ток (А)	0,01 А
D0.05	Выходная мощность (кВт)	0,1 кВт
D0.06	Выходной крутящий момент (%)	0,1%
D0.07	Состояние входа S	1
D0.08	Состояние выхода M01	1
D0.09	Зарезервировано	
D0.10	Напряжение FIC (В)	0,01 В
D0.11	Зарезервировано	
D0.12	Значение счета	1
D0.13	Значение длины	1
D0.14	Отображение скорости загрузки	1
D0.15	Настройка ПИД	1
D0.16	Обратная связь ПИД-регулятора	1
D0.17	Шаг ПЛК	1
D0.18	Частота входных импульсов	0,01 кГц
D0.19	Зарезервировано	
D0.20	Оставшееся время работы	0,1 мин
D0.21	Напряжение FIV до коррекции	0,001 В
D0.22	Напряжение FIC до коррекции	0,001 В
D0.23	Зарезервировано	
D0.24	Линейная скорость	1 м/мин

D0.25	Текущее время включения	1 мин
D0.26	Текущее время работы	0,1 мин
D0.27	Частота импульсного входа	1 Гц
D0.28	Значение параметра связи	0,01%
D0.29	Зарезервировано	
D0.30	Основная частота X	0,01 Гц
D0.31	Вспомогательная частота Y	0,01 Гц
D0.32	Просмотр любых значений адресов памяти	
D0.33	Зарезервировано	
D0.34	Зарезервировано	
D0.35	Целевой крутящий момент	0,1%
D0.36	Зарезервировано	
D0.37	Угол коэффициента мощности	0,1
D0.38	Зарезервировано	
D0.39	Целевое напряжение при разделении V/F	1 В
D0.40	Выходное напряжение при разделении V/F	1 В
D0.41	Зарезервировано	
D0.42	Зарезервировано	
D0.43	Зарезервировано	
D0.44	Зарезервировано	
D0.45	Информация о неисправности	0

## 5. Анализ неисправностей и способы их устранения

### 5.1. Аварийная сигнализация и меры по устранению

Инвертор FC2 имеет 28 предупредительных сообщений об ошибке. После отказа активируется функция защиты, инвертор переходит в режим остановки, срабатывает реле неисправности инвертора и на панели дисплея отображается код неисправности. Пользователь может проверить и устранить возможные причины, прежде чем обращаться в сервис. Если причину нельзя устранить самостоятельно, обратитесь в сервисный центр продавца инвертора или напрямую свяжитесь с нашей компанией.

21 предупредительное сообщение OUCO является сигналом перегрузки по току или перенапряжения для аппаратного обеспечения, в большинстве случаев неисправность из-за перенапряжения вызывает сигнал тревоги OUCO.

Наименование ошибки	Сообщение на панели	Возможные причины	Решение
Защита инвертора	OC	1: Выходная цепь заземлена или замкнута накоротко. 2: Соединительный кабель двигателя слишком длинный. 3: Модуль перегревается. 4: Внутренние соединения ослабли. 5: Основная плата управления неисправна. 6: Плата драйвера неисправна.	1: Устраните внешние неисправности. 2: Установите дроссель или выходной фильтр. 3: Проверьте воздухозаборник и охлаждающий вентилятор. 4: Подключите все кабели правильно. 5,6,7: Обратитесь в техническую поддержку

		7: Модуль инвертора неисправен	
Перегрузка по току при разгоне	OC1	<p>1: Выходная цепь заземлена или замкнута накоротко.</p> <p>2: Авто настройка двигателя не выполнена.</p> <p>3: Время разгона слишком короткое.</p> <p>4: Ручное увеличение крутящего момента или кривая V/F не подходят.</p> <p>5: Напряжение слишком низкое.</p> <p>6: Операция запуска выполняется на вращающемся двигателе.</p> <p>7: Во время ускорения добавляется внезапная нагрузка.</p> <p>8: Модель инвертора имеет слишком малую мощность.</p>	<p>1: Устраните внешние неисправности.</p> <p>2: Выполните автонастройку двигателя.</p> <p>3: Увеличьте время разгона.</p> <p>4: Отрегулируйте ручное увеличение крутящего момента или кривую V/F.</p> <p>5: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона.</p> <p>6: Выберите перезапуск отслеживания скорости вращения или запустите двигатель после его остановки.</p> <p>7: Снимите дополнительную нагрузку.</p> <p>8: Выберите инвертор более высокого класса мощности.</p>
Перегрузка по току при замедлении	OC2	<p>1: Выходная цепь заземлена или замкнута накоротко.</p> <p>2: Авто настройка двигателя не выполнена.</p> <p>3: Время торможения слишком короткое.</p> <p>4: Напряжение слишком низкое.</p> <p>5: Во время торможения добавляется внезапная нагрузка.</p> <p>6: Тормозной модуль и тормозной резистор не установлены.</p>	<p>1: Устранить внешние неисправности.</p> <p>2: Выполните автонастройку двигателя.</p> <p>3: Увеличьте время торможения.</p> <p>4: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона.</p> <p>5: Снимите дополнительную нагрузку.</p> <p>6: Установите тормозной модуль и тормозной резистор.</p>
Перегрузка по току при постоянной скорости	OC3	<p>1: Выходная цепь заземлена или замкнута накоротко.</p> <p>2: Авто настройка двигателя не выполнена.</p> <p>3: Напряжение слишком низкое.</p> <p>4: Во время работы добавляется внезапная нагрузка.</p> <p>5: Модель привода переменного тока имеет слишком малую мощность.</p>	<p>1: Устраните внешние неисправности.</p> <p>2: Выполните автонастройку двигателя.</p> <p>3: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона.</p> <p>4: Снимите дополнительную нагрузку.</p> <p>5: Выберите привод переменного тока более высокого класса мощности.</p>

Перенапряжение при разгоне	OU1	<p>1: Входное напряжение слишком высокое.</p> <p>2: Внешняя сила приводит в движение двигатель во время ускорения.</p> <p>3: Время разгона слишком короткое.</p> <p>4: Тормозной модуль и тормозной резистор не установлены.</p>	<p>1: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона.</p> <p>2: Устраните внешнее воздействие или установите тормозной резистор.</p> <p>3: Увеличьте время разгона.</p> <p>4: Установите тормозной модуль и тормозной резистор.</p>
Перенапряжение при замедлении	OU2	<p>1: Входное напряжение слишком высокое.</p> <p>2: Внешняя сила приводит в движение двигатель во время торможения.</p> <p>3: Время торможения слишком короткое.</p> <p>4: Тормозной модуль и тормозной резистор не установлены.</p>	<p>1: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона.</p> <p>2: Устраните внешнее воздействие или установите тормозной резистор.</p> <p>4: Установите тормозной модуль и тормозной резистор.</p>
Перенапряжение при постоянной скорости	OU3	<p>1: Входное напряжение слишком высокое.</p> <p>2: Внешняя сила приводит в движение двигатель во время торможения.</p>	<p>1: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона.</p> <p>2: Устраните внешнее воздействие или установите тормозной резистор.</p>
Неисправность источника питания	POFF	Входное напряжение вне допустимого диапазона.	Отрегулируйте входное напряжение до допустимого диапазона
Отсутствие напряжения	LU	<p>1: Мгновенный сбой питания на входе источника питания.</p> <p>2: Входное напряжение инвертора не находится в допустимом диапазоне.</p> <p>3: Напряжение на шине не соответствует норме.</p> <p>4: Выпрямительный мост и буферный резистор неисправны.</p> <p>5: Плата драйвера неисправна.</p> <p>6: Главная плата управления неисправна.</p>	<p>1: Сбросьте ошибку.</p> <p>2: Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона.</p> <p>3,4,5,6: Обратитесь в техническую поддержку</p>
Перегрузка инвертора	OL2	1: Нагрузка слишком велика или двигатель заблокирован.	1: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и его механическое состояние.

		2: Модель привода переменного тока имеет слишком малый класс мощности.	2: Выберите привод переменного тока более высокого класса мощности.
Перегрузка двигателя	OL1	1: P9.01 установлен неправильно. 2: Нагрузка слишком велика или двигатель заблокирован. 3: Модель привода переменного тока имеет слишком малый класс мощности.	1: правильно установите P9.01. 2: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и его механическое состояние. 3: Выберите привод переменного тока более высокого класса мощности.
Потеря фазы по выходу (зарезервировано)	Lo	1: Кабель, соединяющий инвертор и двигатель, неисправен. 2: Трехфазный выход инвертора несбалансирован при работающем двигателе. 3: Плата драйвера неисправна. 4: Модуль неисправен.	1: Устраните внешние неисправности. 2: Проверьте, в порядке ли трехфазная обмотка двигателя. 3: Обратитесь в техническую поддержку.
Перегрев модуля	OH	1: Слишком высокая температура окружающей среды. 2: Воздушный фильтр забит. 3: Вентилятор поврежден. 4: Терморезистор модуля поврежден. 5: Инверторный модуль поврежден.	1: Понижьте температуру окружающей среды. 2: Очистите воздушный фильтр. 3: Замените поврежденный вентилятор 4: Замените поврежденный терморезистор. 5: Замените инверторный модуль.
Неисправность внешнего оборудования	EF	1: Сигнал внешней неисправности вводится через X. 2: Внешний сигнал неисправности вводится через виртуальный ввод/вывод.	Сбросьте операцию
Ошибка связи	CE	1: Главный компьютер находится в неисправном состоянии. 2: Кабель связи неисправен. 3: P028 установлен неправильно. 4: Параметры связи в группе PD установлены неправильно.	1: Проверьте кабели хост-компьютера. 2: Проверьте кабели связи. 3: Правильно установите P028. 4: Правильно установите параметры связи.
Ошибка кон-тактора	rAy	1: Плата драйвера и источник питания неисправны.	1: Замените неисправную плату драйвера или плату блока питания.

		2: Контактор неисправен.	2: Замените неисправный контактор.
Ошибка обнаружения тока	IE	1: Датчик Холла неисправен. 2: Плата привода неисправна.	1: Замените неисправный датчик Холла. 2: Замените неисправную плату привода.
Ошибка автонастройки двигателя	TE	1: Параметры двигателя не установлены в соответствии с шильдиком. 2: Время автонастройки двигателя истекло.	1: Установите параметры двигателя в соответствии с данными, указанными на шильдике. 2: Проверьте кабель, соединяющий инвертор и двигатель.
Ошибка чтения-записи EEPROM	EEP	Повреждена микросхема EEPROM.	Замените главную плату управления.
Аппаратная неисправность инвертора	OUOC	1: Перенапряжение. 2: Перегрузка по току.	1: Устраните перенапряжение. 2: Устраните перегрузку по току.
Короткое замыкание на землю	GND	Короткое замыкание на землю в двигателе.	Замените кабель или двигатель.
Достигнуто совокупное время работы	END1	Достигнуто установленное значение совокупного времени работы.	Очистите запись с помощью функции инициализации параметров.
Достигнуто суммарное время включения	END2	Достигнуто установленное значение суммарного времени включения питания.	Очистите запись с помощью функции инициализации параметров.
Нагрузка снизилась до 0	LOAD	Рабочий ток инвертора ниже P9.64.	Убедитесь, что нагрузка не отключена и что настройки P9.64 и P9.65 верны.
Ошибка потери обратной связи ПИД-регулятора во время работы	PIDE	Обратная связь ПИД-регулятора ниже значения параметра PA.26.	Проверьте сигнал обратной связи ПИД-регулятора или установите правильное значение для параметра PA.26.
Ошибка импульсного ограничения тока	CBC	1: Нагрузка слишком велика или на двигателе происходит блокировка ротора. 2: Модель инвертора имеет слишком малый класс мощности.	1: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и его механическое состояние. 2: Выберите инвертор более высокого класса мощности.
Ошибка слишком большого отклонения скорости	ESP	1: Параметры энкодера установлены неправильно. 2: Авто настройка двигателя не выполнена.	1: Правильно установите параметры энкодера. 2: Выполните автонастройку двигателя.

		3: Параметры P9.69 и P9.70 установлены неправильно.	3: Правильно установите P9.69 и P9.70 в зависимости от реальной ситуации.
Ошибка превышения скорости двигателя	OSP	1: Параметры энкодера установлены неправильно. 2: Авто настройка двигателя не выполнена. 3: Параметры P9.69 и P9.70 установлены неправильно.	1: Правильно установите параметры энкодера. 2: Выполните авто настройку двигателя. 3: Правильно установите параметры P9.69 и P9.70 в зависимости от реальной ситуации.

## 5.2. Распространенные неисправности и способы их устранения

Во время использования инвертора вы можете столкнуться со следующими неисправностями. См. приведенную ниже таблицу для простого анализа ошибок.

Таблица 5-1 Поиск и устранение распространенных неисправностей инвертора

№	Ошибка	Возможная причина	Решение
1	Нет индикации при включении питания.	1: На инвертор не подается питание или входная мощность на инверторе слишком мала. 2: Источник питания переключателя на плате инвертора неисправен. 3: Мост выпрямителя поврежден. 4: Неисправна плата управления или панель управления. 5: Обрыв кабеля, соединяющего плату управления, плату драйвера и панель управления.	1: Проверьте источник питания. 2: Проверьте напряжение на шине. 3: Обратитесь в техническую поддержку
2	При подаче питания отображается «2000».	1: Кабель между платой драйвера и платой управления имеет плохой контакт. 2: Сопутствующие компоненты на плате управления повреждены. 3: Двигатель или кабель двигателя имеют короткое замыкание на землю. 4: Датчик Холла неисправен.	Обратитесь в техническую поддержку

		5: Входная мощность инвертора слишком низкая.	
3	При подаче питания отображается «GND».	1: Двигатель или выходной кабель двигателя замкнуты на землю. 2: Инвертор поврежден.	1: Измерьте изоляцию двигателя и выходного кабеля мегомметром. 2: Обратитесь в техническую поддержку
4	При подаче питания индикация в норме, но после запуска отображается «2000» и инвертор останавливается	1 : Охлаждающий вентилятор поврежден или происходит блокировка ротора. 2: Короткое замыкание кабеля клеммы внешнего управления.	1: Замените поврежденный вентилятор. 2: Устраните внешние неисправности.
5	Частое сообщение об ошибке ОН (перегрев модуля)	1: Уставка несущей частоты слишком высока. 2: Поврежден охлаждающий вентилятор или забит воздушный фильтр. 3: Компоненты внутри привода инвертора повреждены (тепловая муфта или другие).	1: Уменьшите несущую частоту (P017). 2: Замените вентилятор и очистите воздушный фильтр. 3: Обратитесь в техническую поддержку
6	Двигатель не вращается после запуска инвертора.	1: Проверьте двигатель и кабели двигателя. 2: Параметры инвертора установлены неправильно (параметры двигателя). 3: Кабель между платой драйвера и платой управления имеет плохой контакт. 4: Плата драйвера неисправна.	1: Убедитесь, что кабель между инвертором и двигателем исправен. 2: Замените двигатель или уберите его механические неисправности. 3: Проверьте и переустановите параметры двигателя.
7	Клеммы S не работают	1: Параметры установлены неправильно. 2: Неправильный внешний сигнал 3: Плохой контакт в перемычке между ОР и +24 В. 4: Плата управления неисправна.	1: Проверьте и переустановите параметры в группе P5. 2: Повторно подключите внешние сигнальные кабели. 3: Проверьте перемычку между ОР и +24 В. 4: Обратитесь в техническую поддержку
8	Зарезервировано		
9	Частое сообщение о	1: Параметры двигателя установлены неправильно.	1: Переустановите параметры двигателя или

	перегрузке по току и перенапряжении	2: Неверное время разгона/торможения. 3: Колебания нагрузки.	повторите автонастройку двигателя. 2: Установите правильное время разгона/торможения. 3: Обратитесь в техническую поддержку
10	При подаче питания или запуске появляется сообщение RAY.	Контактор плавного пуска не срабатывает.	1: Проверьте, надежен ли контакт кабеля контактора. 2: Проверьте, исправен ли контактор. 3: Проверьте наличие напряжения питания 24 В контактора. 4: Обратитесь в техническую поддержку

## 6. Обслуживание


<b>ВНИМАНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Техническое обслуживание должно выполняться в соответствии с установленными методами технического обслуживания.</li> <li>• Техническое обслуживание, проверка и замена деталей должны выполняться только сертифицированным лицом.</li> <li>• После отключения питания силовой цепи подождите 10 минут перед техническим обслуживанием или осмотром.</li> <li>• НЕ прикасайтесь напрямую к компонентам или устройствам печатной платы. В противном случае инвертор может быть поврежден электростатическим разрядом.</li> <li>• После обслуживания все винты должны быть затянуты.</li> </ul>

### 6.1. Осмотр

Для предотвращения неисправностей инвертора и обеспечения его бесперебойной работы с высокой производительностью в течение длительного времени, пользователь должен периодически (в течение полугода) проверять инвертор. В следующей таблице указано содержание проверки.

Пункты, которые требуется проверить	Содержание процедуры проверки
Температура/влажность	Температура окружающей среды должна быть ниже 40°C. Влажность должна быть в диапазоне 20 - 90% без конденсации.
Дым и пыль	Отсутствие скопления пыли, следов протечки воды и конденсата.
Инвертор	Проверьте инвертор, чтобы убедиться, что он не перегревается и не вибрирует.
Вентилятор	Убедитесь, что вентилятор работает нормально, в нём не застрял мусор и т. д.
Параметры входных силовых цепей	Входное напряжение и частота должны находиться в допустимом диапазоне
Двигатель	Проверить двигатель на наличие повышенной вибрации, аномального нагрева, шума обрыва фазы и т. д.

### 6.2. Периодическое обслуживание

Клиенты должны регулярно проверять устройство, чтобы обеспечить его бесперебойную работу с высокой производительностью в течение длительного времени. Содержание проверки следующее:

Пункты, которые требуется проверить	Содержание процедуры проверки	Устранение замечаний
Винты клемм управления	Не ослаблены ли винты клемм управления	Затянуть винты клемм управления
Печатная плата	Пыль и грязь	Удалить пыль с печатных плат и воздуховодов с помощью пылесоса.

Вентилятор	Ненормальный шум, ненормальная вибрация, отработал ли он 20 000 часов	Убрать мусор и заменить вентилятор
Электролитический конденсатор	Изменение цвета, ненормальный запах	Заменить электролитический конденсатор
Радиатор	Пыль и грязь	Удалить пыль с воздуховодов с помощью пылесоса.
Компоненты питания	Пыль и грязь	Удалить пыль с воздуховодов с помощью пылесоса.

### 6.3. Замена быстроизнашивающихся деталей

Вентиляторы и электролитические конденсаторы являются изнашиваемыми деталями, периодически заменяйте их, чтобы обеспечить долгий срок, безопасную и безотказную работу. Сроки замены следующие:

- Вентилятор: необходимо заменять каждые 20 000 часов;
- Электролитический конденсатор: необходимо заменять каждые 30 000–40 000 часов.

### 6.4. Гарантия на инвертор

Компания предоставляет 12 месяцев гарантии на инвертор FC2 с момента его производства.

## 7. Выбор внешних устройств

Проверьте мощность двигателя для приобретенного инвертора. Соответствующие внешние устройства должны быть выбраны в соответствии с мощностью. Обратитесь к следующему списку и подготовьте соответствующие устройства:

### 7.1. Описание внешних устройств

Наименование устройства	Описание
Автоматический выключатель и УЗО.	Защита проводки инвертора, удобство установки и обслуживания.
Электромагнитный контактор	Удобство включения и выключения питания инвертора, обеспечивает безопасность
Устройство защиты от перенапряжений	
Разделительные трансформаторы	Изоляция на входе и выходе инвертора, уменьшение помех
Реактор постоянного тока	Защита инвертора и подавление высших гармоник.
Реактор переменного тока	
Тормозной резистор и тормозной блок	Абсорбирование возобновляемой энергии
Фильтр шума	Уменьшение электромагнитных помех, создаваемых инвертором.
Ферритовое кольцо	Уменьшение электромагнитных помех, создаваемых инвертором.

7.2. Технические характеристики применяемого тормозного резистора

Модель	Тормозной резистор		Тормозной блок CDBR	Мощность двигателя (кВт)
	Мощность	Сопротивление (Ом) ≥		
FC21-0R4G	80Вт	200	Встроенный	0,4
FC21-0R75G	80Вт	150		0,75
FC21-01R5G	100Вт	100		1,5
FC21-02R2G	100Вт	70		2,2
FC21-03R7G	250Вт	65		3,7
FC21-05R5G	550Вт	35		5,5
FC21-07R5G	780Вт	26		7,5
FC23-0R4G	150Вт	300		0,4
FC23-0R75G	150Вт	300		0,75
FC23-01R5G	150Вт	220		1,5
FC23-02R2G	250Вт	200		2,2
FC23-03R7G/5R5P	300Вт	130		3,7/5,5
FC23-05R5G	400Вт	90		5,5
FC23-07R5P	500Вт	65		7,5
FC23-07R5G/11P	500Вт	65		7,5/11
FC23-11G/15P	800Вт	43		11/15
FC23-15G/18,5P	1000Вт	32		15/18,5
FC23-18,5G/22P	4кВт	24		18,5/22
FC23-22G/30P	4,5кВт	24		22/30
FC23-30G/37P	6кВт	19,2		30/37
FC23-37G/45P	7кВт	14,8	37/45	
FC23-45G/56P	9кВт	12,8	Встроенный (опция)	45/55
FC23-55G	11кВт	9,6		55
FC23-75P	11кВт	9,6		75
FC23-75G/90P	15кВт	6,8		75/90
FC23-90G/110P	9кВт*2	9,3*2		90/110
FC23-110G/132P	11кВт*2	9,3*2		110/132
FC23-132G/160P	13кВт*2	6,2*2		132/160
FC23-160G/185P	16кВт*2	8,2*2		160/185
FC23-185G/200P	19кВт*2	2,5*2		185/200
FC23-200G/220P	19кВт*2	2,5*2		Внешний
FC23-220G/250P	21кВт*2	2,5*2	220/250	
FC23-250G/280P	24кВт*2	2,5*2	250/280	
FC23-280G/315P	27кВт*2	2,5*2	280/315	
FC23-315G/350P	20кВт*3	2,5*3	315/350	
FC23-350G/400P	23кВт*3	2,5*3	350/400	
FC23-400G/450P	26кВт*3	2,5*3	400/450	
FC23-450G/500P	29кВт*3	2,5*3	450/500	

Расчет значения тормозного резистора:

Значение тормозного резистора связано с напряжением постоянного тока при торможении инвертора. Для источника питания 380 В напряжение постоянного тока торможения составляет 800–820 В, а для 220 В напряжение постоянного тока составляет 400 В.

Кроме того, значение тормозного резистора связано с тормозным моментом  $M_{br}\%$ , а для разных тормозных моментов значения тормозного резистора различны, и формула расчета выглядит следующим образом:

$$R = \frac{U_{dc}^2 \times 100}{P_{Motor} \times M_{br}\% \times \eta_{Transducer} \times \eta_{Motor}}$$

Где:

$U_{dc}$  Тормозное напряжение постоянного тока;

$P_{Motor}$  Мощность двигателя;

$M_{br}$  Тормозной момент;

$\eta_{Motor}$  Мощность двигателя;

$\eta_{Transducer}$  Эффективность преобразователя.

Приложение А. Перечень функциональных параметров

Если для параметра PP.00 установлено ненулевое значение, включается защита редактирования параметров. Для входа в меню необходимо ввести правильный пароль пользователя. Чтобы отменить функцию защиты паролем, введите пароль и установите PP.00 на 0. Меню параметров, которое настраивает пользователь, не защищено паролем. Группа P — это основные параметры функции, группа D предназначена для контроля параметров. Символы в таблице функциональных кодов описываются следующим образом:

«☆» Параметр можно изменить, когда инвертор находится либо в состоянии остановки, либо в рабочем состоянии.

«★» Параметр нельзя изменить, когда инвертор находится в рабочем состоянии.

«●» Параметр является фактически измеренным значением и не может быть изменен.

«\*» Параметр является заводским параметром и может быть установлен только производителем.

Код	Наименование	Диапазон установки	Заводские настройки	Свойство
<b>Группа P0: Основные параметры</b>				
P0.00	Отображение типа G/P	1: Тип G (постоянный крутящий момент) 2: Тип P (переменный крутящий момент, например, вентилятор или насос)	В зависимости от модели	★
P0.01	Режим управления	0: Вольт-частотное (скалярное) управление (V/F) 1: векторное управление с разомкнутым контуром обратной связи (SFVC)	0	★
P0.02	Источник команд управления	0: С панели управления 1: Через клеммы 2: По последовательному порту	0	☆
P0.03	Выбор источника частоты	Разряд единиц (источник частоты) 0: Источник основной частоты X 1: Результат вычисления между значениями частоты X и Y (определяется разрядом десятков) 2: Переключение между X и Y 3: Переключение между X и результатом вычисления	00	☆

		4: Переключение между $Y$ и результатом вычисления Разряд десятков (способ вычисления между значениями частоты $X$ и $Y$ ) 0: $X + Y$ 1: $X - Y$ 2: Максимум между $X$ и $Y$ 3: Минимум между $X$ и $Y$		
P0.04	Выбор источника основной частоты $X$	0: Цифровая установка (P0.10, регулировка кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ, не сохраняется при выключении питания) 1: Цифровая установка (P0.10, регулировка кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ, сохраняется при выключении питания) 2: Вход FIV 3: Вход FIC 4: Зарезервировано 5: Импульс (S3) 6: Многоступенчатая скорость 7: ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: По последовательному порту	0	★
P0.05	Выбор источника вспомогательной частоты $Y$	0: Цифровая установка (P0.10, регулировка кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ, не сохраняется при выключении питания) 1: Цифровая установка (P0.10, регулировка кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ, сохраняется при выключении питания) 2: Вход FIV 3: Вход FIC 4: Зарезервировано 5: Импульс (S3) 6: Многоступенчатая скорость 7: ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: По последовательному порту	0	★

P0.06	Выбор источника вспомогательной частоты Y	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно источника частоты X	0	☆
P0.07	Диапазон источника вспомогательной частоты Y	0% - 150%	0	☆
P0.08	Время разгона 1	0% - 150%	Зависит от модели	☆
P0.09	Время торможения 1	0,00 с - 65000 с	Зависит от модели	☆
P0.10	Опорная частота	0,00 Гц - максимальная частота (P0.12)	50,00 Гц	☆
P0.11	Направление вращения	0: Направление вперед 1: Направление назад	0	☆
P0.12	Максимальная частота	50,00 Гц - 320,00 Гц	50,00 Гц	★
P0.13	Верхний предел источника частоты	0: Значение в P0.12 1: Вход FIV 2: Вход FIC 3: Зарезервировано 4: Импульс 5: По последовательному порту	0	★
P0.14	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты P0.16 - Максимальная частота P0.12	50,00 Гц	☆
P0.15	Смещение верхнего предела частоты	0,00 Гц - Максимальная частота P0.12	0,00 Гц	☆
P0.16	Нижний предел частоты	0,00 Гц - Верхний предел частоты P0.14	0,00 Гц	☆
P0.17	Несущая частота	0,5 кГц - 16,0 кГц	Зависит от модели	☆
P0.18	Регулировка несущей частоты в зависимости от температуры	0: Нет 1: Да	1	☆
P0.19	Единица времени разгона/торможения	0: 1 с 1: 0,1 с 2: 0,01 с	1	★
P0.21	Смещение значения частоты источника частоты при комбинации X и Y	0,00 Гц - P0.12 (максимальная частота)	0,00 Гц	☆
P0.22	Разрешение частоты	1: 0,1 Гц 2: 0,01 Гц	2	★
P0.23	Выбор режима сохранения	0: Не сохранять 1: Сохранять	0	☆

	значения установленной частоты при остановке			
P0.24	Опорная частота времени разгона/ торможения	0: P0-10 (макс. частота) 1: Заданная частота 2: 100 Гц	0	★
P0.25	Команды управления (вверх/вниз) частотой	0: Рабочая частота 1: Заданная частота	0	★
P0.26	Комбинация источника команд с источником частоты	Разряд единиц: Выбор источника частоты 0: Нет комбинации 1: Установка с клавиатуры 2: Вход FIV 3: Вход FIC 4: Зарезервировано 5: Высокоскоростной импульс (S3) 6: Многоступенчатая скорость 7: Простой ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: По последовательному порту Разряд десятков: Комбинация команд с клемм с источником частоты (0 - 9, аналогично разряду единиц) Разряд сотен: Комбинация команд с последовательного порта с источником частоты (0 - 9, аналогично разряду единиц)	0	☆
P0.27	Тип платы расширения связи	0: Плата связи Modbus	0	☆
<b>Группа P1: Управление пуском и остановом</b>				
P1.00	Режим старта	0: Прямой пуск 1: Отслеживание скорости и перезапуск 2: Пуск с предварительным возбуждением	0	☆
P1.01	Режим отслеживания скорости	0: Начать с конечной частоты 1: Начать с нулевой скорости 2: Начать с максимальной частоты	0	★
P1.02	Скорость отслеживания скорости	1 - 100	20	☆

P1.03	Начальная частота	0,00 Гц - 10,00 Гц	0,00 Гц	☆
P1.04	Время удержания начальной частоты	0,0 с - 100,0 с	0,0 с	★
P1.05	Ток торможения постоянным током перед пуском / ток предварительного возбуждения	0% - 100%	0%	★
P1.06	Время торможения постоянным током перед пуском / время предварительного возбуждения	0,0 с - 100,0 с	0,0 с	★
P1.07	Режим разгона/торможения	0: Линейный разгон/торможение 1: S-образная кривая А 2: S-образная кривая В	0	★
P1.08	Время начальной части S-образной кривой	0,0% - (100,0% - P6-09)	30%	★
P1.09	Время конечной части S-образной кривой	0,0% - (100,0% - P6-08)	30%	★
P1.10	Режим останова	0: Торможение до останова 1: Остановка выбегом	0	☆
P1.11	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	0,00 Гц - Максимальная частота	0,00 Гц	☆
P1.12	Время задержки торможения постоянным током после останова	0,0 с - 36,0 с	0,0 с	☆
P1.13	Ток торможения постоянным током после останова	0% - 100%	0%	☆
P1.14	Время торможения постоянным током после останова	0,0 с - 36,0 с	0,0 с	☆

P1.15	Коэффициент использования торможения	0% - 100%	100%	☆
<b>Группа P2: Параметры двигателя</b>				
P2.00	Тип двигателя	0: Обычный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель с переменной частотой	0	★
P2.01	Номинальная мощность	0,1 кВт - 30,0 кВт	Зависит от модели	★
P2.02	Номинальное напряжение	1 В - 2000 В	Зависит от модели	★
P2.03	Номинальный ток	0,01 А - 655,35 А	Зависит от модели	★
P2.04	Номинальная частота	0,00 Гц - максимальная частота	Зависит от модели	★
P2.05	Номинальная скорость	1 об/мин - 65535 об/мин	Зависит от модели	★
P2.06	Сопротивление статора (асинхронный двигатель)	0,001 Ом - 30,000 Ом	Зависит от модели	★
P2.07	Сопротивление ротора (асинхронный двигатель)	0,001 Ом - 65,535 Ом	Зависит от модели	★
P2.08	Индуктивность рассеяния (асинхронный двигатель)	0,01 мГн - 655,35 мГн	Зависит от модели	★
P2.09	Взаимная индуктивность (асинхронный двигатель)	0,1 мГн - 6553,5 мГн	Зависит от модели	★
P2.10	Ток холостого хода (асинхронный двигатель)	0,01А - P2.03	Зависит от модели	★
P2.37	Авто настройка параметров	0: Авто настройка не выполняется 1: Статическая авто настройка 2: Авто настройка с вращением	0	★
<b>Группа P3: Параметры векторного управления</b>				
P3.00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	1 - 100	30	☆
P3.01	Время интегрирования контура скорости 1	0,01 с - 10,00 с	0,50 с	☆

P3.02	Нижняя частота переключения	0,00 – P3.05	5,00 Гц	☆
P3.03	Пропорциональное усиление контура скорости 2	1 - 100	20	☆
P3.04	Время интегрирования контура скорости 2	0,01 с - 10,00 с	1,00 с	☆
P3.05	Верхняя частота переключения	P3.02 – максимальная выходная частота	10,00 Гц	☆
P3.06	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления	50% - 200%	100%	☆
P3.07	Время фильтра контура скорости	0,000 с - 0,100 с	0,000 с	☆
P3.08	Векторное управление усилением возбуждения	0 - 200		☆
P3.09	Комбинация источника команд с источником частоты	0: P3.10 1: Вход FIV 2: Вход FIC 3: Зарезервировано 4: Высокоскоростной импульс 5: По последовательному порту	64	☆
P3.10	Настройка верхнего предела крутящего момента	0,0% - 200,0%	150,00%	☆
P3.13	Пропорциональное усиление регулировки возбуждения	0 - 2000	2000	☆
P3.14	Интегральное усиление регулировки возбуждения	0 - 2000	1300	☆
P3.15	Пропорциональное усиление регулировки крутящего момента	0 - 2000	2000	☆
P3.16	Интегральное усиление регулировки	0 - 2000	1300	☆

	крутящего момента			
P3.17	Атрибут интегрирования контура скорости	0: запрещено 1: разрешено	0	☆
<b>Группа P4: Параметры вольт-частотного управления</b>				
P4.00	Выбор кривой V/F	0: Линейная 1: Многоточечная 2: Квадратичная 3: Уменьшение пускового момента в 1,2 раза 4: Уменьшение пускового момента в 1,4 раза 6: Уменьшение пускового момента в 1,6 раза 8: Уменьшение пускового момента в 1,8 раза 9: Зарезервировано 10 Кривая V/F с полным разделением 11: Кривая V/F с половинным разделением	0	★
P4.01	Повышение крутящего момента	0,0% - 30,0%	Зависит от модели	☆
P4.02	Частота среза повышения крутящего момента	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	★
P4.03	Точка 1 частоты кривой V/F	0,00 Гц – P4.05	0,00 Гц	★
P4.04	Точка 1 напряжения кривой V/F	0,0% - 100,0%	0,00%	★
P4.05	Точка 2 частоты кривой V/F	P4.03 – P4.07	0,00 Гц	★
P4.06	Точка 2 напряжения кривой V/F	0,0% - 100,0%	0,00%	★
P4.07	Точка 3 частоты кривой V/F	P4.05 - номинальная мощность двигателя (P2.04)	0,00 Гц	★
P4.08	Точка 3 напряжения кривой V/F	0,0% - 100,0%	0,00%	★
P4.09	Усиление компенсации скольжения кривой V/F	0,0% - 200,0%	0,00%	☆
P4.10	Усиление возбуждения кривой V/F	0 - 200	64	☆

P4.11	Усиление подавления колебаний кривой V/F	0 - 100	Зависит от модели	☆
P4.13	Источник напряжения для режима кривой V/F с разделением	0: Числовое значение (P4.14) 1: Вход FIV 2: Вход FIC 3: Зарезервировано 4: Высокоскоростной импульс (S3) 5: Многоступенчатая скорость 6: Простой ПЛК 7: ПИД-регулятор 8: По последовательному порту 100,0 % соответствует номинальному напряжению двигателя (P2.02).	0	☆
P4.14	Числовое значение напряжения для режима кривой V/F с разделением	0 В – номинальное напряжение двигателя	0 В	☆
P4.15	Время нарастания напряжения для режима кривой V/F с разделением	0,0 с – 1000,0 с	0,0 с	☆
P4.16	Время спада напряжения для режима кривой V/F с разделением	0,0 с – 1000,0 с	0,0 с	☆
<b>Группа P5: Входные клеммы</b>				
P5.00	Функция клеммы FWD	0: Функция отсутствует	1	★
P5.01	Функция клеммы REV	1: Вперед (FWD) 2: Назад (REV)	4	★
P5.02	Функция клеммы S1	3: Трехлинейное управление пуском 4: Толчок вперед (FJOG)	9	★
P5.03	Функция клеммы S2	5: Толчок назад (RJOG)	12	★
P5.04	Функция клеммы S3	6: Клемма ВВЕРХ 7: Клемма ВНИЗ	13	★
P5.05	Функция клеммы S4	8: Выбег до остановки 9: Сброс ошибки (СБРОС) 10: Приостановить работу 11: Вход внешней неисправности (нормально разомкнутый)	0	★

		12:Клемма многоступенчатой скорости 1 13:Клемма многоступенчатой скорости 2 14:Клемма многоступенчатой скорости 3 15:Клемма многоступенчатой скорости 4 16:Клемма выбора времени ускорения/торможения (ACC/DEC) 1 17:Клемма выбора времени ускорения/торможения (ACC/DEC) 2 18:Переключение источника основной частоты 19:Сброс настроек ВВЕРХ и ВНИЗ (клемма и клавиатура) 20:Клемма переключения рабочих команд 21:ACC/DEC недействителен 22:Пауза ПИД-регулятора 23:Сброс состояния ПЛК 24:Пауза возбуждения частоты 25:Вход счетчика 26:Сброс счетчика 27:Вход счетчика длины 28:Сброс длины 29:Контроль крутящего момента недействителен 30:Импульсный частотный вход (только для S3) 31:Зарезервировано 32:Команда торможения постоянным током 33:Вход внешней неисправности (нормально замкнутый) 34:Изменение частоты разрешено 35:Ревёрс направления действия ПИД-регулятора 36:Клемма внешнего останова 1 37:Клемма переключения команд управления 2		
--	--	---	--	--

		38:Останов интегрирования ПИД-регулятора 39:Переключение между источником частоты X и предустановленной частотой 40:Переключение между источником частоты Y и предустановленной частотой 43:Переключение параметров ПИД-регулятора 44:Зарезервировано 45:Зарезервировано 46:Переключение контроля скорости/управления крутящим моментом 47:Аварийная остановка 48:Клемма внешнего останова 2 49:Замедление торможения постоянным током 50:Сброс времени работы		
P5.10	Время фильтрации входа X	0,000 с - 1,000 с	0,010 с	☆
P5.11	Скорость изменения вверх/вниз	0: Двухлинейный режим 1 1: Двухлинейный режим 2 2: Трехлинейный режим 1 3: Трехлинейный режим 2		★
P5.12	Точка минимума кривой для входа FI	0,01 Гц/с - 65,535 Гц/с	1,00 Гц/с	☆
P5.13	Соответствующее значение точке минимума кривой для входа FI	0,00В - P5.15	0,00 В	☆
P5.14	Точка максимума кривой для входа FI	-100,0% - +100,0%	0,00%	☆
P5.15	Соответствующее значение точке максимума кривой для входа FI	P5.13 - +10,00В	10,00 В	☆

P5.16	Время фильтрации для входа FI	-100,0% - +100,0%	100,00%	☆
P5.17	Точка минимума кривой 2 для FI	0,00с - 10,00с	0,10 с	☆
P5.18	Соответствующее значение точке минимума кривой 2 для FI	0,00В - P5.20	0,00 В	☆
P5.19	Точка максимума кривой 2 для FI	-100,0% - +100,0%	0,00%	☆
P5.20	Соответствующее значение точке максимума кривой 2 для FI	P5.18 - +10,00В	10,00 В	☆
P5.21	Время фильтрации FI для кривой 2	-100,0% - +100,0%	100,00%	☆
P5.22	Точка минимума кривой 3 для FI	0,00с - 10,00с	0,10 с	☆
P5.23	Соответствующее значение точке минимума кривой 3 для FI	0,00В - P5.25	0,00 В	☆
P5.24	Точка максимума кривой 3 для FI	-100,0% - +100,0%	0,00%	☆
P5.25	Соответствующее значение точке максимума кривой 3 для FI	P5.23 - +10,00В	10,00 В	☆
P5.26	Время фильтрации FI для кривой 3	-100,0% - +100,0%	100,00%	☆
P5.27	Точка минимума кривой для импульсного входа	0,00с - 10,00с	0,10 с	☆
P5.28	Соответствующее значение точке минимума кривой для импульсного входа	0,00 кГц - P5.30	0,00 кГц	☆
P5.29	Точка максимума кривой для импульсного входа	-100,0% - +100,0%	0,00%	☆

P5.30	Соответствующее значение точке максимума кривой для импульсного входа	P5.28 - 100,00 кГц	50,00 кГц	☆
P5.31	Время фильтрации входа импульсного входа	-100,0% - +100,0%	100,00%	☆
P5.32	Выбор кривой FI	0,00с - 10,00с	0,10 с	☆
P5.33	Время задержки FWD	Разряд единиц: Выбор кривой FIV 1: Кривая 1 (2 точки, см. P5.13 - P5.16) 2: Кривая 2 (2 точки, см. P5.18 - P5.21) 3: Кривая 3 (2 точки, см. P5.23 - P5.26) 4: Кривая 4 (4 точки, см. C6.00 - C6.07) 5: Кривая 5 (4 точки, см. C6.08 - C6.15) Разряд десятков: Выбор кривой FIC (1 - 5, аналогично кривой FIV) Разряд сотен: Зарезервировано	321	☆
P5.34	Время задержки REV	Разряд единиц: FIV ниже выбора минимальной настройки входа 0: Соответствует минимальной настройке входа 1: 0,0% Разряд десятков: FIC ниже выбора минимальной настройки входа (0-1, аналогично) Разряд сотен: Зарезервировано	0	☆
P5.35	Время задержки S1	0,0 с - 3600,0 с	0,0 с	★
P5.36	Выбор режима 1 входов S	0,0 с - 3600,0 с	0,0 с	★
P5.37	Выбор режима 2 входов S	0,0 с - 3600,0 с	0,0 с	★
P5.38	Время фильтрации входа X	Разряд единиц: Настройка активного статуса клеммы FWD 0: Активный - высокий 1: Активный - низкий	0	★

		Разряд десятков: Настройка активного статуса клеммы REV (0 – 1, аналогично FWD) Разряд сотен: Настройка активного статуса клеммы S1 (0 – 1, аналогично FWD) Разряд тысяч: Настройка активного статуса клеммы S2 (0 – 1, аналогично FWD) Разряд десятков тысяч: Настройка активного статуса клеммы S3 (0 – 1, аналогично FWD)		
P5.39	Скорость изменения вверх/вниз	Разряд единиц: Настройка активного статуса клеммы S4 0: Активный - высокий 1: Активный - низкий	0	★
<b>Группа P6: Выходные клеммы</b>				
P6.00	Режим выхода M01	0: Нет выхода	0	☆
P6.01	Выбор выхода M01 с открытым коллектором	1: Инвертор в режиме «Работа» 2: Сигнал ошибки (сигнал останова) 3: Выход FDT1 4: Частота в диапазоне поддержания 5: Работа на нулевой частоте (нет сигнала при останове) 6: Предупреждение о перегрузке двигателя 7: Предупреждение о перегрузке инвертора 8: Счетчик достиг заданного значения и остановлен 9: Счетчик достиг заданного значения и продолжает счет 10: Достижение значения длины 11: Цикл ПЛК завершен 12: Достижение заданного значения суммарного времени работы 13: Ограничение частоты 14: Ограничение крутящего момента 15: Готов к работе 16: FIV>FIC	0	☆
P6.02	Выбор функции выхода реле (RA-RB-RC)		2	☆

		<p>17:Достижение верхнего предела частоты                  18:Достижение нижнего предела частоты (нет сигнала при останове)                  19:Работа при пониженном напряжении                  20:Настройка связи                  21:Зарезервировано                  22:Зарезервировано                  23:Работа на нулевой частоте 2 (есть сигнал при останове)                  24:Достижение заданного значения суммарного времени включения питания                  25:выход FDT2                  26:Достижение выходного значения частоты 1                  27:Достижение выходного значения частоты 2                  28:Достижение выходного значения тока 1                  29:Достижение выходного значения тока 2                  30:Достижение выходного значения таймера                  31:Напряжение на входе FIV превышает лимит                  32:Без нагрузки                  33:Реверс                  34:Состояние нулевого тока                  35:Достижение температуры модуля                  36:Выходной ток превышает предел                  37:Достижение нижней границы частоты (есть сигнал при останове)                  38:Предупреждение                  39:Зарезервировано                  40:Достижение заданного времени</p>		
P6.07	Выбор функции FOV	0:Рабочая частота	0	☆
P6.08	Зарезервировано	<p>1:Установленная частота                  2:Выходной ток                  3:Выходной крутящий момент                  4:Выходная мощность</p>		

		5:Выходное напряжение 6:Импульсный выход 7:FIV 8:FIC 9:Зарезервировано 10:Длина 11:Значение счетчика 12:Связь 13:Скорость двигателя 14:Выходной ток 15:Выходное напряжение		
P6.10	Коэффициент смещения FOV	-100,0% - +100,0%	0,0%	☆
P6.11	Усиление FOV	-10,00 - +10,00	1,00	☆
P6.12	Зарезервировано			
P6.13	Зарезервировано			
P6.17	Время задержки выхода M01 с открытым коллектором	0,0 с - 3600,0 с	0,0 с	☆
P6.18	Время задержки выхода реле (RA-RB-RC)	0,0 с - 3600,0 с	0,0 с	☆
P6.22	Выбор типа выходного сигнала	Разряд единиц: Настройка выхода M01 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Разряд десятков: Настройка выхода реле RA-RB-RC (0 – 1 аналогично выходу M01)	00	☆
P7.00	Поправочный выходной коэффициент мощности	0,0 - 200,0	100,0	☆
P7.01	Зарезервировано			
P7.02	Выбор функции кнопки STOP/RESET	0: Кнопка STOP/RESET действует при управлении с клавиатуры 1: Кнопка STOP/RESET действует в любом режиме	1	☆
P7.03	Экран 1 состояния «Пуск»	0000-FFFF Бит 00: Рабочая частота 1 (Гц) Бит 01: Установленная частота (Гц) Бит 02: Напряжение шины (В)	1F	☆

		<p>Бит 03: Выходное напряжение (В)                  Бит 04: Выходной ток (А)                  Бит 05: Выходная мощность (кВт)                  Бит 06: Выходной крутящий момент (%)                  Бит 07: Состояние входа S                  Бит 08: Состояние выхода M01                  Бит 09: Напряжение FIV (В)                  Бит 10: напряжение FIC (В)                  Бит 11: зарезервировано                  Бит 12: значение счетчика                  Бит 13: значение длины                  Бит 14: отображение скорости загрузки                  Бит 15: настройка ПИД-регулятора</p>		
P7.04	Экран 2 состояния «Пуск»	<p>0000-FFFF                  Бит00: обратная связь ПИД-регулятора                  Бит 01: Шаг ПЛК                  Бит 02: Частота импульсов (кГц)                  Бит 03: Рабочая частота 2 (Гц)                  Бит 04: Оставшееся время работы                  Бит 05: Напряжение FIV до коррекции (В)                  Бит 06: Напряжение FIC до коррекции (В)                  Бит 07: зарезервировано                  Бит 08: Линейная скорость                  Бит 09: Текущее время включения питания (час)                  Бит 10: Текущее время работы (мин)                  Бит 11: Настройка частоты импульсов (Гц)                  Бит 12: Значение настройки связи                  Бит 13: зарезервировано</p>	0	☆

		Бит 14: Отображение основной частоты X (Гц) Бит 15: Отображение вспомогательной частоты Y (Гц)		
P7.05	Экран состояния «Стоп»	0000-FFFF Бит 00: Установить частоту (Гц) Бит 01: Напряжение шины (В) Бит 02: состояние входа S Бит 03: состояние выхода M01 Бит 04: напряжение FIV (В) Бит 05: Напряжение FIC (В) Бит 06: зарезервировано Бит 07: значение счетчика Бит 08: значение длины Бит 09: Этап ПЛК Бит 10: Скорость загрузки Бит 11: настройка ПИД-регулятора Бит 12: Заданная частота импульсов (кГц) Бит 13: Значение обратной связи ПИД-регулятора	33	☆
P7.06	Коэффициент отображения скорости под нагрузкой	0,0001 - 6,5000	1,0000	☆
P7.07	Температура радиатора инвертора	0,0°C- 150,0°C	-	●
P7.08	№ версии ПО	№ версии ПО инвертора	-	●
P7.09	Суммарное время работы	0 ч – 65535 ч	-	●
P7.10	Зарезервировано			
P7.11	№ версии ПО	-	-	●
P7.12	Число десятичных разрядов при отображении скорости под нагрузкой	0: 0 десятичных разрядов 1: 1 десятичный разряд 2: 2 десятичных разряда 3: 3 десятичных разряда	1	☆

P7.13	Суммарное время включения	0 ч – 65535 ч	-	●
P7.14	Суммарная потребляемая мощность	0 кВт – 65535 кВт	-	●
<b>Группа P8: Расширенные функции</b>				
P8.00	Частота в толчковом режиме	0,00 Гц - максимальная частота	2,00 Гц	☆
P8.01	Время разгона в толчковом режиме	0,1 с - 6500,0 с	20,0 с	☆
P8.02	Время замедления в толчковом режиме	0,1 с - 6500,0 с	20,0 с	☆
P8.03	Время разгона 2	0,0 с - 6500,0 с	Зависит от модели	☆
P8.04	Время торможения 2	0,0 с - 6500,0 с	Зависит от модели	☆
P8.05	Время разгона 3	0,0 с - 6500,0 с	Зависит от модели	☆
P8.06	Время торможения 3	0,0 с - 6500,0 с	Зависит от модели	☆
P8.07	Время разгона 4	0,0 с - 6500,0 с	Зависит от модели	☆
P8.08	Время торможения 4	0,0 с - 6500,0 с	Зависит от модели	☆
P8.09	Скачок частоты 1	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
P8.10	Скачок частоты 2	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
P8.11	Амплитуда скачка частоты	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
P8.12	«Мертвое» время FWD/REV	0,0 с - 3000,0 с	0,0 с	☆
P8.13	Управление реверсом	0: Включено 1: Выключено	0	☆
P8.14	Действие при установке частоты ниже нижнего предела	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Стоп 2: Работа на нулевой скорости	0	☆
P8.15	Управление снижением скорости	0,00 Гц - 10,00 Гц	0,00 Гц	☆
P8.16	Порог суммарного времени включения питания	0 ч – 65000 ч	0 ч	☆
P8.17	Достижение порога	0 ч – 65000 ч	0 ч	☆

	суммарного времени работы			
P8.18	Выбор защиты от команды запуска при включении питания	0: Нет защиты 1: Защита	0	☆
P8.19	Значение определения частоты (FDT1)	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	☆
P8.20	Значение задержки определения частоты (FDT1)	0,0% - 100,0% (уровень FDT1)	5,00%	☆
P8.21	Порог срабатывания достижения целевой частоты	0,0% - 100,0% (максимальная частота)	0,00%	☆
P8.22	Управление скачком частоты во время разгона / торможения	0: отключено 1: включено	1	☆
P8.25	Значение частоты переключения с времени разгона 1 на время разгона 2	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
P8.26	Значение частоты переключения с времени торможения 1 на время торможения 2	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
P8.27	Приоритет толчкового режима с клемм	0: отключено 1: включено	0	☆
P8.28	Значение определения частоты (FDT2)	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	☆
P8.29	Значение задержки определения частоты (FDT2)	0,0% - 100,0% (уровень FDT2)	5,00%	☆
P8.30	Пороговое значение произвольной частоты 1	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	☆
P8.31	Диапазон обнаружения	0,0% - 100,0% (максимальная частота)	0,00%	☆

	достижения значения произвольной частоты 1			
P8.32	Пороговое значение произвольной частоты 2	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	☆
P8.33	Диапазон обнаружения достижения значения произвольной частоты 2	0,0% - 100,0% (максимальная частота)	0,00%	☆
P8.34	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	5,00%	☆
P8.35	Время задержки обнаружения нулевого тока	0,01 с - 600,00 с	0,10 с	☆
P8.36	Значение превышения предела выходного тока	0,0% (без обнаружения) 0,1% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	200,0%	☆
P8.37	Время задержки обнаружения превышения выходного тока	0,00 с - 600,00 с	0,00 с	☆
P8.38	Значение произвольного тока 1	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	100,0%	☆
P8.39	Амплитуда обнаружения достижения значения произвольного тока 1	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	0,00%	☆
P8.40	Значение произвольного тока 2	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	100,0%	☆
P8.41	Амплитуда обнаружения достижения значения произвольного тока 2	0,0% - 300,0% (номинальный ток двигателя)	0,00%	☆
P8.42	Выбор функции таймера	0: Отключено 1: Включено	0	☆
P8.43	Выбор источника значения таймера	0: P8.44 1: FIV 2: FIC 3: Зарезервировано	0	☆

		100% аналогового входа соответствует P8.44		
P8.44	Значение таймера	0,0 мин - 6500,0 мин	0,0 мин	☆
P8.45	Нижний предел защиты входного напряжения FIV	0,00В - P8.46	3,10 В	☆
P8.46	Верхний предел защиты входного напряжения FIV	P8.45 - 10,00В	6,80 В	☆
P8.47	Порог температуры модуля	0°C - 150°C	100°C	☆
P8.48	Управление вентилятором охлаждения	0: Вентилятор работает, когда работает инвертор 1: Вентилятор работает всегда	0	☆
P8.49	Частота пробуждения	Частота покоя (P8.51) - P0.10 (максимальная частота)	0,00 Гц	☆
P8.50	Время задержки пробуждения	0,0 с - 6500,0 с	0,0 с	☆
P8.51	Частота покоя	0,00 Гц - Частота пробуждения (P8.49)	0,00 Гц	☆
P8.52	Время задержки покоя	0,0 с - 6500,0 с	0,0 с	☆
P8.53	Порог времени работы	0,0 мин - 6500,0 мин	0,0 мин	★
<b>Группа P9: Неисправность и защита</b>				
P9.00	Выбор защиты двигателя от перегрузки	0: Отключено 1: Включено	1	☆
P9.01	Усиление защиты двигателя от перегрузки	0,20 - 10,00	1	☆
P9.02	Коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя	50% - 100%	80%	☆
P9.03	Коэффициент усиления защиты от перенапряжения	0 (нет защиты от перенапряжения) - 100	10	☆
P9.04	Точка срабатывания защиты от перенапряжения	120% - 150% (3 фазы)	130%	☆

	при замедлении			
P9.05	Коэффициент усиления защиты от перегрузки по току	0 - 100	20	☆
P9.06	Точка срабатывания защиты от перегрузки по току	100% - 200%	150%	☆
P9.07	Выбор защиты от короткого замыкания на землю при включении питания	0: Отключено 1: Включено	1	☆
P9.09	Число автоматического сброса ошибок	0-20	0	☆
P9.10	Действие M01 во время автоматического сброса ошибки	0: Нет действия 1: Действие	1	☆
P9.11	Таймаут автоматического сброса при неисправности	0,1 с - 100,0 с	1,0 с	☆
P9.13	Выбор защиты от обрыва фазы на выходе	0: Отключено 1: Включено	1	☆
P9.14	Первый тип ошибки	0: нет ошибки	-	●
P9.15	Второй тип ошибки	1: Защита инвертора 2: Перегрузка по току при разгоне	-	●
P9.16	Третий (последний) тип ошибки	3: Перегрузка по току во время торможения 4: Перегрузка по току при постоянной скорости 5: Перенапряжение при разгоне 6 : Перенапряжение во время торможения 7: Перенапряжение при постоянной скорости 8: перегрузка буферного сопротивления 9: Пониженное напряжение 10: Перегрузка инвертора 11: Перегрузка двигателя 12: зарезервировано	-	●

		13: Обрыв фазы по выходу 14: Перегрев модуля 16: Ошибка связи 17: Ошибка контактора 18: Ошибка обнаружения тока 19: Ошибка автостройки двигателя 20: зарезервировано 21: Ошибка чтения-записи EEPROM 22: Аппаратная ошибка инвертора 23: Короткое замыкание на корпус 24: зарезервировано 25: зарезервировано 26: Достигнуто суммарное время работы 27: зарезервировано 28: зарезервировано 29: Достигнуто суммарное время включения 30: Нагрузка падает до 0 31: Потеря обратной связи ПИД-регулятора во время работы 40: Ошибка ограничения тока синфазной волны 41-43: зарезервировано 51: зарезервировано		
P9.17	Частота при третьей ошибке	-	-	●
P9.18	Ток при третьей ошибке	-	-	●
P9.19	Напряжение на шине при третьей (последней) ошибке	-	-	●
P9.20	Состояние входной клеммы при третьей ошибке	-	-	●
P9.21	Состояние выходной клеммы при третьей ошибке	-	-	●

P9.22	Состояние инвертора при третьей неисправности	-	-	●
P9.23	Время подачи питания при третьей (последней) ошибке	-	-	●
P9.24	Время работы при третьей (последней) ошибке	-	-	●
P9.27	Частота при второй ошибке	-	-	●
P9.28	Ток при второй ошибке	-	-	●
P9.29	Напряжение на шине при второй ошибке	-	-	●
P9.30	Состояние входной клеммы при второй ошибке	-	-	●
P9.31	Состояние выходной клеммы при второй ошибке	-	-	●
P9.32	Состояние инвертора при второй ошибке	-	-	●
P9.33	Время подачи питания при второй ошибке	-	-	●
P9.34	Время работы при второй ошибке	-	-	●
P9.37	Частота при первой ошибке	-	-	●
P9.38	Ток при первой ошибке	-	-	●
P9.39	Напряжение на шине при первой ошибке	-	-	●
P9.40	Состояние входной клеммы при первой ошибке	-	-	●
P9.41	Состояние выходной клеммы при	-	-	●

	первой ошибке			
P9.42	Состояние инвертора при первой ошибке	-	-	●
P9.43	Время подачи питания при первой ошибке	-	-	●
P9.44	Время работы при первой ошибке	-	-	●
P9.47	Выбор действия 1 для защиты от неисправности	Разряд единиц: Перегрузка двигателя (OL1) 0: Выбег до остановки 1: Замедление до остановки 2: Продолжение работы Разряд десятков: Зарезервировано Разряд сотен: Обрыв фазы по выходу (LO) (аналогично разряду единиц) Разряд тысяч: Внешняя неисправность (EF) (аналогично разряду единиц) Разряд десятков тысяч: Сбой связи (CE) (аналогично разряду единиц)	00000	☆
P9.48	Выбор действия 2 для защиты от неисправности	Разряд единиц: Зарезервировано 0: Выбег до остановки 1: Переключение на V/F управление, останов в соответствии с режимом останова. 2: Переключение на V/F управление, продолжение работы Разряд десятков: Ошибка записи/чтения EEPROM (EEP) 0: Выбег до остановки 1: Останов в соответствии с режимом останова. Разряд сотен: Зарезервировано Разряд тысяч: Зарезервировано	00000	☆

		Разряд десятков тысяч: Достигнуто суммарное время работы (END1) (аналогично разряду единиц в P9.47)		
P9.49	Выбор действия 3 для защиты от неисправности	Разряд единиц: Зарезервировано Разряд десятков: Зарезервировано Разряд сотен: Достигнуто суммарное время работы (END2) (аналогично разряду единиц в P9.47) Разряд тысяч: Нет нагрузки (LOAD) 0: Выбег до остановки 1: Останов в соответствии с режимом останова. 2: Продолжение работы на 7 % от номинальной частоты двигателя и возобновление работы на заданной частоте при появлении нагрузки Разряд десятков тысяч: потеря обратной связи ПИД-регулятора при работе (PIDE) (аналогично разряду единиц P9-47)	00000	☆
P9.54	Выбор рабочей частоты при неисправности	0: Работа на текущей рабочей частоте 1: Работа на установленной частоте 2: Работа на верхней предельной частоте 3: Работа на нижней предельной частоте 4: Работа на аномальной резервной частоте	0	☆
P9.55	Аномальная резервная частота	60,0% ~ 100,0%	100,0%	☆
P9.56	Зарезервировано			☆
P9.57	Зарезервировано			☆
P9.58	Зарезервировано			☆
P9.59	Выбор действия при мгновенном	0: Отключение 1: Замедление 2: Замедление до остановки	0	☆

	отключения питания			
P9.60	Пороговое значение напряжения при восстановлении питания после мгновенного отключения	0,0 % - 100,0%	0,0%	☆
P9.61	Время восстановления при мгновенном отключении питания	0,00 с - 100,00 с	0,50 с	☆
P9.62	Пороговое значение напряжения при мгновенном отключении питания	60,0% - 100,0% (стандартное напряжение шины)	80,0%	☆
P9.63	Выбор защиты от отсутствия нагрузки	0: Отключено 1: Включено	0	☆
P9.64	Уровень обнаружения отсутствия нагрузки	0,0 - 100,0% (номинальный ток двигателя)	10,0%	☆
P9.65	Время обнаружения отсутствия нагрузки	0,0 с - 60,0 с	1,0 с	☆
<b>Группа РА: Функции ПИД-регулятора</b>				
РА.00	Установленный источник для ПИД-регулятора	Разряд единиц: Выбор источника частоты 0: РА.01 1: Вход FIV 2: Вход FIC 3: Резервировано 4: По последовательному порту 5: Высокоскоростной импульс (S3) 6: Многоступенчатая настройка	0	☆
РА.01	ПИД задается числовым значением	0,0% - 100,0%	50,0%	☆
РА.03	Направление действия ПИД-регулятора	0: Положительный 1: Отрицательный	0	☆
РА.04	Заданный диапазон обратной связи ПИД-регулятора	0 - 65535	1000	☆

РА.05	Пропорциональный коэффициент усиления Кр1	0,0 - 100,0	20	☆
РА.06	Постоянная интегрирования Тi1	0,01 с - 10,00 с	2,00 с	☆
РА.07	Постоянная дифференцирования Тd1	0,00 - 10,000	0,000 с	☆
РА.08	Предел частоты ПИД-регулятора отрицательного действия	0,00 - максимальная частота	2,00 Гц	☆
РА.09	Предел отклонения ПИД-регулятора	0,0% - 100,0%	0,00%	☆
РА.10	Дифференциальная амплитуда ПИД-регулятора	0,0% - 100,0%	0,10%	☆
РА.11	Заданная постоянная фильтра ПИД-регулятора	0,00 - 650,00 с	0,00 с	☆
РА.12	Постоянная фильтра обратной связи ПИД-регулятора	0,00 - 60,00 с	0,00 с	☆
РА.13	Постоянная выходного фильтра ПИД-регулятора	0,00 - 60,00 с	0,00 с	☆
РА.15	Пропорциональный коэффициент усиления Кр2	0,0 - 100,0	20	☆
РА.16	Постоянная интегрирования Тi2	0,01 с - 10,00 с	2,00 с	☆
РА.17	Постоянная дифференцирования Тd2	0,000 с - 10,000 с	0,000 с	☆
РА.18	Условия переключения параметров ПИД-регулятора	0: Нет переключения 1: Переключение по сигналу с клемм 2: Автоматическое переключение в зависимости от отклонения	0	☆
РА.19	Отклонение переключения параметров ПИД 1	0,0% - РА.20	20,00%	☆

РА.20	Отклонение переключения параметров ПИД 2	РА.19 - 100,0%	80,00%	☆
РА.21	Начальное значение ПИД	0,0% - 100,0%	0,00%	☆
РА.22	Время удержания начального значения ПИД	0,00 - 650,00 с	0,00 с	☆
РА.23	Максимальное значение выходного отклонения при движении вперед	0,0% - 100,0%	1,00%	☆
РА.24	Максимальное значение выходного отклонения при движении назад	0,00% - 100,00%	1,00%	☆
РА.25	Атрибут интегрирующей цепи ПИД-регулятора	Разряд единиц: Раздельная интеграция 0: Отключена 1: Включена Разряд десятков: Остановить интегрирование или нет после достижения предела на выходе 0: Продолжать интеграцию 1: Остановить интеграцию	00	☆
РА.26	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0,0 %: обратная связь не отслеживается 0,1 % - 100,0 %	0,0%	☆
РА.27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0,0 с - 20,0 с	0,00 с	☆
РА.28	Вычисления ПИД-регулятора при останове	0: Без вычислений при останове 1: С вычислениями при останове	1	☆
<b>Группа РВ: Вобуляция частоты, фиксированная длина, счетчики</b>				
РВ.00	Режим настройки вобуляции частоты	0: Относительно центральной частоты 1: Относительно максимальной частоты	0	☆
РВ.01	Амплитуда вобуляции частоты	0,0% - 100,0%	0,00%	☆

РВ.02	Амплитуда внезапного скачка частоты	0,0% - 50,0%	0,00%	☆
РВ.03	Период возбуждения частоты	0,1 с - 3000,0 с	10,0 с	☆
РВ.04	Время нарастания треугольного участка кривой возбуждения частоты	0,1% - 100,0%	50,00%	☆
РВ.05	Установленная длина	0 м - 65535 м	1000 м	☆
РВ.06	Фактическая длина	0 м - 65535 м	0 м	☆
РВ.07	Количество импульсов на метр	0,1 - 6553,5	100	☆
РВ.08	Установленное значение счетчика	1 - 65535	1000	☆
РВ.09	Назначенное значение счетчика	1 - 65535	1000	☆
<b>Группа РС: Многошаговая команда и простой ПЛК</b>				
РС.00	Многошаговая команда 0	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.01	Многошаговая команда 1	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.02	Многошаговая команда 2	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.03	Многошаговая команда 3	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.04	Многошаговая команда 4	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.05	Многошаговая команда 5	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.06	Многошаговая команда 6	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.07	Многошаговая команда 7	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.08	Многошаговая команда 8	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.09	Многошаговая команда 9	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.10	Многошаговая команда 10	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.11	Многошаговая команда 11	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.12	Многошаговая команда 12	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.13	Многошаговая команда 13	-100% - 100%	0,00%	☆

РС.14	Многошаговая команда 14	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.15	Многошаговая команда 15	-100% - 100%	0,00%	☆
РС.16	Режим работы простого ПЛК	0: Останов после одного цикла 1: Сохранить последнюю частоту после одного цикла 2: Работа по циклу	0	☆
РС.17	Выбор режима памяти простого ПЛК при отключении питания	Разряд единиц: Выбор сохранения при отключении питания 0: Не сохранять 1: Сохранять Разряд десятков: Выбор сохранения при останове 0: Не сохранять 1: Сохранять	00	☆
РС.18	Время работы фазы 0	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	0,0 с (ч)	☆
РС.19	Выбор времени ускорения / замедления фазы 0	0-3	0	☆
РС.20	Время работы фазы 1	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	0,0 с (ч)	☆
РС.21	Выбор времени ускорения / замедления фазы 1	0-3	0	☆
РС.22	Время работы фазы 2	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	0,0 с (ч)	☆
РС.23	Выбор времени ускорения / замедления фазы 2	0-3	0	☆
РС.24	Время работы фазы 3	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	0,0 с (ч)	☆
РС.25	Выбор времени ускорения / замедления фазы 3	0-3	0	☆
РС.26	Время работы фазы 4	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	0,0 с (ч)	☆
РС.27	Выбор времени ускорения / замедления фазы 4	0-3	0	☆
РС.28	Время работы фазы 5	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	0,0 с (ч)	☆
РС.29	Выбор времени ускорения / замедления фазы 5	0-3	0	☆

РС.30	Время работы фазы 6	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	0,0 с (ч)	☆
РС.31	Выбор времени ускорения / замедления фазы 6	0-3	0	☆
РС.32	Время работы фазы 7	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	0,0 с (ч)	☆
РС.33	Выбор времени ускорения / замедления фазы 7	0-3	0	☆
РС.34	Время работы фазы 8	0,0 с (ч) - 6553,5 с (м)	0,0 с (ч)	☆
РС.35	Выбор времени ускорения / замедления фазы 8	0-3	0	☆
РС.36	Время работы фазы 9	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
РС.37	Выбор времени ускорения / замедления фазы 9	0-3	0	☆
РС.38	Время работы фазы 10	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
РС.39	Выбор времени ускорения / замедления фазы 10	0-3	0	☆
РС.40	Время работы фазы 11	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
РС.41	Выбор времени ускорения / замедления фазы 11	0-3	0	☆
РС.42	Время работы фазы 12	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
РС.43	Выбор времени ускорения / замедления фазы 12	0-3	0	☆
РС.44	Время работы фазы 13	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
РС.45	Выбор времени ускорения / замедления фазы 13	0-3	0	☆
РС.46	Время работы фазы 14	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
РС.47	Выбор времени ускорения / замедления фазы 14	0-3	0	☆

PC.48	Время работы фазы 15	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
PC.49	Выбор времени ускорения / замедления фазы 15	0-3	0	☆
PC.50	Единица времени (режим "Простой ПЛК")	0: с (секунда) 1: ч (час)	0	☆
PC.51	Режим установки для многошаговой команды 0	0: PC-00 1: FIV 2: FIC 3: Зарезервировано 4: Высокоскоростной импульс (S3) 5: ПИД-регулятор 6: Частота, установленная с клавиатуры (P0.10), может быть изменена с помощью команд UP/DN	0	☆
<b>Группа PD: Параметры связи</b>				
PD.00	Скорость передачи данных	0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с	5	☆
PD.01	Формат данных	0: Без проверки: Формат данных <8,N,2> 1: Проверка четности: формат данных <8,E,1> 2: Проверка на нечетность: формат данных <8,O,1> 3: Без проверки: Формат данных <8-N-1>	3	☆
PD.02	Локальный адрес	1 - 247, 0 - широковещательный адрес	1	☆
PD.03	Задержка ответа	0 - 20 мс	2 мс	☆
PD.04	Таймаут связи	0,0 с (недействительно) 0,1 - 60,0 с	0,0 мс	☆
PD.05	Выбор протокола связи	0: Нестандартный протокол Modbus 1: Стандартный протокол Modbus	1	☆
PD.06	Разрешение при чтении	0: 0,01A 1: 0,1A	0	☆

	значения тока по последовательному порту			
<b>Группа PE: Резервировано</b>				
<b>Группа PP: Пользовательские функциональные коды</b>				
PP.00	Пароль пользователя	0 - 65535	0	☆
PP.01	Восстановление заводских настроек	0: Нет действий 1: Восстановить заводские настройки, кроме параметров двигателя 2: Очистить записи	0	★
<b>Группа C0: Параметры управления крутящим моментом</b>				
C0.00	Выбор режима управления скоростью/крутящим моментом	0: Управление скоростью 1: Управление крутящим моментом	0	★
C0.01	Режим установки для многошаговой команды 0	0: Числовое значение (C0.03) 1: Вход FIV 2: Вход FIC 3: Резервировано 4: Высокоскоростной импульс (S3) 5: Порт связи 6: MAX ( FIV ,  FIC ) 7: MIN ( FIV ,  FIC )	0	★
C0.03	Установка крутящего момента с помощью клавиатуры в режиме	-200,0% -- 200,0%	150,00%	☆
C0.05	Максимальная частота «Вперед» в режиме управления крутящим моментом	0,00 Гц -- максимальная частота	50,00 Гц	☆
C0.06	Максимальная частота «Назад» в режиме управления крутящим моментом	0,00 Гц -- максимальная частота	50,00 Гц	☆
C0.07	Время разгона в режиме управления крутящим моментом	0,00 с – 650,00 с	0,00 с	☆
C0.08	Время торможения в режиме управления крутящим моментом	0,00 с – 650,00 с	0,00 с	☆

<b>Группа C1-C4: Зарезервировано</b>				
<b>Группа C5: Параметры оптимизации управления</b>				
C5.00	Верхний предел частоты переключения ШИМ	0,00 Гц – 15 Гц	12,00 Гц	☆
C5.01	Режим ШИМ модуляции	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция	0	☆
C5.02	Способ компенсации	0: Компенсация отсутствует 1: Режим компенсации 1 2: Режим компенсации 2	1	☆
C5.03	Случайная глубина ШИМ	0: Случайная глубина ШИМ недействительна 1-10: Случайная глубина несущей частоты ШИМ	0	☆
C5.04	Быстрое ограничение тока	0: Отключено 1: Включено	1	☆
C5.05	Компенсация обнаружения тока	0 - 100	5	☆
C5.06	Настройка минимального напряжения	60,0% – 140,0%	100%	☆
C5.07	Выбор режима оптимизации SFVC	0: Компенсация отсутствует 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	☆
<b>Группа C6: Настройка кривой FI (FI - это FIV или FIC)</b>				
C6.00	Минимум на входе для кривой FI 4	-10,00 В – C6.02	0,00 В	☆
C6.01	Соответствующее минимуму на входе значение кривой FI 4	-100,0% – 100,0%	0,00%	☆
C6.02	Значение на входе в точке перегиба 1 кривой FI 4	C6.00 – C6.04	3,00 В	☆
C6.03	Соответствующее точке перегиба 1 значение кривой FI 4	-100,0% – 100,0%	30,00%	☆
C6.04	Значение на входе в точке	C6.02 – C6.06	6,00 В	☆

	перегиба 2 кривой FI 4			
C6.05	Соответствующее точке перегиба 2 значение кривой FI 4	-100,0% – 100,0%	60,00%	☆
C6.06	Максимум на входе для кривой FI 4	C6.06 - 10,00 В	10,00 В	☆
C6.07	Соответствующее максимуму на входе значение кривой FI 4	-100,0% – 100,0%	100,00%	☆
C6.08	Минимум на входе для кривой FI 5	-10,00 В – C6.10	0,00 В	☆
C6.09	Соответствующее минимуму на входе значение кривой FI 5	-100,0% – 100,0%	0,00%	☆
C6.10	Значение на входе в точке перегиба 1 кривой FI 5	C6.08 – C6.12	3,00 В	☆
C6.11	Соответствующее точке перегиба 1 значение кривой FI 5	-100,0% – 100,0%	30,00%	☆
C6.12	Значение на входе в точке перегиба 2 кривой FI 5	C6.10 – C6.14	6,00 В	☆
C6.13	Соответствующее точке перегиба 2 значение кривой FI 5	-100,0% – 100,0%	60,00%	☆
C6.14	Максимум на входе для кривой FI 5	C6.14 - 10,00 В	10,00 В	☆
C6.15	Соответствующее максимуму на входе значение кривой FI 5	-100,0% – 100,0%	100,00%	☆
C6.16	Точка скачка входа FIV	-100,0% – 100,0%	0,00%	☆
C6.17	Амплитуда скачка входа FIV	0,0% – 100,0%	0,50%	☆

С6.18	Точка скачка входа FIC	-100,0% – 100,0%	0,00%	☆
С6.19	Амплитуда скачка входа FIC	0,0% – 100,0%	0,50%	☆
С9.00	Частота сна ПИД-регулятора	0 - P0.12	00,00 Гц	☆
С9.01	Время сна ПИД-регулятора	0 ~ 5000,0 с	10,0 с	☆
С9.02	Значение пробуждения ПИД-регулятора	0 ~ 100,0%	60,0%	☆
<b>Группа СС: Коррекция FI/FO</b>				
СС.00	Измеренное напряжение 1 входа FIV	0,500 В – 4,000 В	Установлено при производстве	☆
СС.01	Отображаемое напряжение 1 входа FIV	0,500 В – 4,000 В	Установлено при производстве	☆
СС.02	Измеренное напряжение 2 входа FIV	6,000 В – 9,999 В	Установлено при производстве	☆
СС.03	Отображаемое напряжение 2 входа FIV	6,000 В – 9,999 В	Установлено при производстве	☆
СС.04	Измеренное напряжение 1 входа FIC	0,500 В – 4,000 В	Установлено при производстве	☆
СС.05	Отображаемое напряжение 1 входа FIC	0,500 В – 4,000 В	Установлено при производстве	☆
СС.06	Измеренное напряжение 2 входа FIC	6,000 В – 9,999 В	Установлено при производстве	☆
СС.07	Отображаемое напряжение 2 входа FIC	6,000 В – 10,000 В	Установлено при производстве	☆
СС.12	Целевое напряжение 1 выхода FOV	0,500 В – 4,000 В	Установлено при производстве	☆
СС.13	Измеренное напряжение 1 выхода FOV	0,500 В – 4,000 В	Установлено при производстве	☆

СС.14	Целевое напряжение выхода FOV 2	6,000 В – 9,999 В	Установлено при производстве	☆
СС.15	Измеренное напряжение выхода FOV 2	6,000 В – 9,999 В	Установлено при производстве	☆
СС.16	Зарезервировано	Зарезервировано	Установлено при производстве	☆
СС.17	Зарезервировано	Зарезервировано	Установлено при производстве	☆
СС.18	Зарезервировано	Зарезервировано	Установлено при производстве	☆
СС.19	Зарезервировано	Зарезервировано	Установлено при производстве	☆

**Группа D0: Параметры мониторинга**

Код	Наименование параметра	Единица измерения
D0.00	Рабочая частота (Гц)	0,01 Гц
D0.01	Установленная частота (Гц)	0,01 Гц
D0.02	Напряжение на шине (В)	0,1 В
D0.03	Выходное напряжение (В)	1В
D0.04	Выходной ток (А)	0,01 А
D0.05	Выходная мощность (кВт)	0,1 кВт
D0.06	Выходной крутящий момент (%)	0,1%
D0.07	Состояние входа S	1
D0.08	Состояние выхода M01	1
D0.09	Зарезервировано	
D0.10	Напряжение FIC (В)	0,01 В
D0.11	Зарезервировано	
D0.12	Значение счета	1
D0.13	Значение длины	1
D0.14	Отображение скорости загрузки	1
D0.15	Настройка ПИД	1
D0.16	Обратная связь ПИД-регулятора	1
D0.17	Шаг ПЛК	1
D0.18	Частота входных импульсов	0,01 кГц
D0.19	Зарезервировано	
D0.20	Оставшееся время работы	0,1 мин
D0.21	Напряжение FIV до коррекции	0,001 В
D0.22	Напряжение FIC до коррекции	0,001 В
D0.23	Зарезервировано	
D0.24	Линейная скорость	1 м/мин

D0.25	Текущее время включения	1 мин
D0.26	Текущее время работы	0,1 мин
D0.27	Частота импульсного входа	1 Гц
D0.28	Значение параметра связи	0,01%
D0.29	Зарезервировано	
D0.30	Основная частота X	0,01 Гц
D0.31	Вспомогательная частота Y	0,01 Гц
D0.32	Просмотр любых значений адресов памяти	
D0.33	Зарезервировано	
D0.34	Зарезервировано	
D0.35	Целевой крутящий момент	0,1%
D0.36	Зарезервировано	
D0.37	Угол коэффициента мощности	0,1
D0.38	Зарезервировано	
D0.39	Целевое напряжение при разделении V/F	1 В
D0.40	Выходное напряжение при разделении V/F	1 В
D0.41	Зарезервировано	
D0.42	Зарезервировано	
D0.43	Зарезервировано	
D0.44	Зарезервировано	
D0.45	Информация о неисправности	0

## Приложение Б Протокол связи

Инверторы серии FC2 оснащены интерфейсом связи RS232 / RS485 и используют протокол связи MODBUS. Пользователь может осуществлять централизованный мониторинг через ПК/ПЛК, хост-компьютер, а также может задавать рабочие команды инвертора, изменять или считывать функциональные параметры, считывать рабочее состояние и информацию о неисправностях и т. д.

## 1. О протоколе

Данный протокол последовательной связи определяет информацию о передаче и формат использования последовательного канала связи. Он включает в себя форматы опроса главного устройства, широковещательного запроса и кадра ответа подчиненного устройства, а также метод кодирования главного устройства с содержанием, включающим адрес подчиненного устройства (или широковещательный адрес), команду, передаваемые данные и проверку ошибок. Ответ ведомого устройства имеет ту же структуру, включая подтверждение действия, возврат данных, проверку ошибок и т. д. Если ведомое устройство обнаружит ошибку во время получения информации или не сможет завершить действие, требуемое ведущим, оно пошлет один сигнал неисправности ведущему устройству. как ответ.

## 2. Способ применения

Инвертор может быть подключен к сети управления ПК/ПЛК «Single-Master-Multi-Slave» с шиной RS485.

## 3. Структура шины

(1) Режим интерфейса RS232 / RS485

(2) Режим передачи

Обеспечивается асинхронный последовательный и полудуплексный режим передачи. В то же время только одно устройство может отправлять данные, а другое только получать данные между ведущим и ведомым. В последовательной асинхронной связи данные отправляются кадр за кадром в виде сообщения.

(3) Топологическая структура

В системе с одним ведущим и несколькими ведомыми диапазон установки адреса ведомого составляет от 0 до 247. 0 является широковещательным адресом связи. Адрес ведомого устройства должен быть уникальным в сети. Это основное условие связи MODBUS.

## 4. Описание протокола

Протокол связи инвертора серии FC2 представляет собой разновидность асинхронного последовательного протокола связи ведущий-ведомый. В сети только одно устройство (мастер) может создавать протокол (называемый «Запрос/Команда»). Другое устройство (подчиненное) отвечает на «запрос/команду» ведущего только предоставлением данных или выполнением действия в соответствии с «запросом/командой» ведущего. Здесь ведущим является персональный компьютер, промышленное управляющее оборудование или программируемый логический контроллер, а подчиненным является инвертор или другое коммуникационное оборудование с тем же протоколом связи. Мастер не только может обратиться к какому-то ведомому устройству отдельно, но и может послать широковещательную команду всем ведомым. Для одного «Запроса/Команды» ведущего все ведомые вернут

сигнал, который является ответом; для широковещательной информации, предоставляемой ведущим, ведомому не требуется ответ на запрос от ведущего.

## 5. Структура коммуникационных данных

Формат данных протокола MODBUS инвертора серии G600 показан ниже: В режиме RTU минимальное время задержки между кадрами Modbus не должно превышать 3,5 байт. Контрольная сумма использует метод CRC-16. Все данные, кроме отправленной контрольной суммы, будут учитываться при расчете. Пожалуйста, обратитесь к разделу: Проверка CRC для получения дополнительной информации. Учтите, что следует сохранить задержку как минимум 3,5 байта в Modbus-посылке, и нет необходимости суммировать с ним начальное и конечное время задержки.

Весь кадр сообщения должен передаваться как непрерывный поток данных. Если время задержки превышает 1,5 байта до завершения кадра, принимающее устройство сбрасывает незавершенное сообщение и предполагает, что следующий байт будет адресным полем нового сообщения. Точно так же, если новое сообщение начинается раньше, чем через 3,5 байта после предыдущего сообщения, принимающее устройство будет рассматривать его как продолжение предыдущего сообщения. Из-за путаницы в кадре значение CRC оказывается неправильным, и возникает ошибка связи.

Формат кадра RTU:

НАЧАЛО	Время передачи 3,5 байта
Адрес подчиненного устройства	Адрес связи: от 0 до 247
Код команды	03H: Чтение параметров ведомого устройства 06H: Запись параметров ведомого устройства
ДАННЫЕ (N-1)	Данные: Адрес параметра кода функции, номер параметра кода функции, параметр кода функции и т. д.
ДАННЫЕ (N-2)	
...	
ДАННЫЕ 0	
CRC Младший байт	Обнаруживаемое значение: значение CRC
CRC Старший байт	
КОНЕЦ	Время передачи 3,5 байта

Описание кодов команд и данных. Код команды: 03H, читает N слов. (Можно прочитать не более 12 символов.)

Например: Стартовый адрес инвертора F105 ведомого устройства 01 непрерывно считывает два последовательных значения.

Информация о главной команде

Адрес	01H
Код команды	03H
Старший байт начального адреса	F1H
Младший байт начального адреса	05H
Старший байт номера регистра	00H
Младший байт номера регистра	02H
CRC Младший байт	Вычисленное значение CRC
CRC Старший байт	

В ответ ведомое устройство устанавливает PD.05 в 0

Адрес	01H
Код команды	03H
Старший байт	00H

Младший байт	04H
Данные F002H Старший байт	00H
Данные F002H Младший байт	00H
Данные F003H Старший байт	00H
Данные F003H Младший байт	01H
CRC Младший байт	Вычисленное значение CRC
CRC Старший байт	

Установка PD.05 в 1

Адрес	01H
Код команды	03H
Номер байта	04H
Данные F002H Старший байт	00H
Данные F002H Младший байт	00H
Данные F003H Старший байт	00H
Данные F003H Младший байт	01H
CRC Младший байт	Вычисленное значение CRC
CRC Старший байт	

Код команды: 06H запись слова (Word)

Например, запись 000(BB8H) на подчиненное устройство.

Адрес 05H — адрес инвертора F00AH.

Информация о команде ведущего устройства

Адрес	05H
Код команды	06H
Старший байт адреса	F0H
Младший байт адреса	0AH
Старший байт данных	0BH
Младший байт данных	B8H
CRC Младший байт	Вычисленное значение CRC
CRC Старший байт	

Ответ от подчиненного устройства.

Адрес	02H
Код команды	06H
Старший байт адреса	F0H
Младший байт адреса	0AH
Старший байт данных	13H
Младший байт данных	88H
CRC Младший байт	Вычисленное значение CRC
CRC Старший байт	

Проверка CRC

В режиме RTU сообщения включают поле проверки ошибок, основанное на методе CRC. Поле CRC проверяет содержимое всего сообщения. Поле CRC состоит из двух байтов, содержащих 16-битное двоичное значение. Значение CRC вычисляется передающим устройством, которое добавляет CRC к сообщению. Приемное устройство пересчитывает CRC во время приема сообщения и сравнивает вычисленное значение с фактическим значением, полученным в поле CRC. Если два значения не равны, возникает ошибка.

CRC начинается с 0xFFFF. Затем начинается процесс применения последовательных восьмибитных байтов сообщения к текущему содержимому регистра. Только восемь битов данных в каждом символе используются для генерации CRC. Стартовый и стоповый биты, а также бит четности не применяются к CRC.

Во время генерации CRC каждый восьмибитный символ подвергается операции исключающего ИЛИ с содержимым регистра. Затем результат сдвигается в направлении младшего значащего бита (LSB) с заполнением нулем позиции старшего значащего бита (MSB). LSB извлекается и проверяется. Если младший бит был равен 1, тогда к регистру применяется исключающее ИЛИ с предустановленным фиксированным значением. Если LSB равен 0, исключающее ИЛИ не выполняется. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет выполнено восемь сдвигов. После последнего (восьмого) сдвига следующий восьмибитный байт подвергается операции исключающего ИЛИ с текущим значением регистра, и процесс повторяется еще для восьми сдвигов, как описано выше. Окончательное содержимое регистра после того, как все байты сообщения были применены, представляет собой значение CRC.

Когда к сообщению добавляется CRC, сначала добавляется младший байт, а затем старший байт. Ниже приведен исходный код CRC-16 на языке C.

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value,unsigned char
data_length)
{
int i;
unsigned int crc_value = 0xffff;
while(data_length--)
{
crc_value ^= *data_value++;
for(i=0;i<8;i++)
{
if(crc_value&0x0001)
crc_value = (crc_value>>1)^0xa001;
else
crc_value = crc_value>>1;
}
}
return(crc_value);
}
```

Определение адреса параметра связи

Об определении адреса параметра связи. Он используется для управления работой инвертора, состоянием и настройкой соответствующих параметров.

(1) Правила маркировки адресов параметров функционального кода:

Номер группы и метка функционального кода являются адресом параметра для указания правил.

Адрес группового параметра P0~PF:

Старший байт: от F0 до FF, младший байт: от 00 до FF

Адрес параметра группы A0:

Старший байт: A0, младший байт: от 00 до FF

Адрес группового параметра U0:

Старший байт: 70H, младший байт: от 00 до FF

Например: P3-12, адрес указывает на F30C

PC-05, адрес указывает на FC05

A0-01, адрес указывает на A001

U0-03, адрес указывает на 7003

Примечание:

1. Группа PF: Параметр не может быть прочитан или изменен.
2. Группа U0: Только для чтения параметров, параметры не могут быть изменены.
3. Некоторые параметры нельзя изменить во время работы; некоторые параметры, независимо от того, в каком состоянии инвертор, параметры не могут быть изменены. Для изменения параметров функционального кода, обратитесь внимание на диапазон параметров, единицы измерения и соответствующие инструкции.

Кроме того, из-за частого сохранения EEPROM сокращается его срок службы. Таким образом, в режиме связи некоторые функциональные коды не нужно сохранять, достаточно изменить значение ОЗУ. Чтобы получить эту функцию, измените старший разряд P функционального кода на ноль. Соответствующие адреса функциональных кодов указаны ниже:

Адрес группового параметра P0~PF:

Старший байт: от 00 до FF, младший байт: от 00 до FF

Адрес параметра группы A0:

Старший байт: 40, младший байт: от 00 до FF

Адрес группового параметра U0:

Старший байт: 70H, младший байт: от 00 до FF

Например: P3-12, адрес указывает на 030C.

PC-05, адрес указывает на 0C05

A0-01, адрес указывает на 4001

Эти адреса могут действовать только для записи ОЗУ, но не для чтения. При чтении это неверный адрес.

Адрес параметра останова/пуска

Адрес параметра	Описание параметра
1000	* Значение настройки связи (от -10000 до 10000) (десятичное число)
1001	Рабочая частота
1002	Напряжение шины
1003	Выходное напряжение
1004	Выходной ток
1005	Выходная мощность
1006	Выходной крутящий момент
1007	Скорость в режиме работа
1008	Состояние входов S
1009	Состояние выходов M01
100A	Напряжение FIV
100B	Напряжение FIC
100C	Температура радиатора
100D	Ввод значения счетчика
100E	Ввод значения длины
100F	Скорость загрузки
1010	Настройка ПИД
1011	Обратная связь ПИД-регулятора
1012	Рабочий процесс ПЛК
1013	Частота входных импульсов, единица измерения 0,01 кГц
1014	Скорость обратной связи, единица измерения 0,1 Гц

1015	Оставшееся время работы
1016	Напряжение FIV до калибровки
1017	Напряжение FIC до калибровки
1018	Зарезервировано
1019	Линейная скорость
101A	Текущее время подачи питания
101B	Текущее время работы
101C	Частота входных импульсов, единица измерения 1 Гц
101D	Значение параметра связи
101E	Фактическая скорость обратной связи
101F	Отображение основной частоты X
1020	Отображение вспомогательной частоты Y

**\*Примечание:**

Значение настройки связи представляет собой процент относительного значения, 10 000 соответствует 100,00 %, -10 000 соответствует -100,00 %. Данное значение устанавливает процент относительно максимальной частоты (P0.12) для значений частоты. Для значений крутящего момента устанавливается процент от P2.10 (верхний предел крутящего момента). Ввод команды управления инвертору (только запись)

Адрес слова команды	Функция команды
2000	0001: Движение вперед
	0002: Движение назад
	0003: Толчок вперед
	0004: Толчок назад
	0005: Выбег до остановки
	0006: Торможение до остановки
	0007: Сброс ошибки

**Чтение состояния инвертора: (только чтение)**

Адрес слова состояния	Функция слова состояния
3000	0001: Движение вперед
	0002: Движение назад
	0003: Стоп

Проверка пароля блокировки параметров: (Если возвращается 8888H, это означает, что проверка пароля прошла успешно.)

Адрес пароля	Содержимое ввода пароля
1F00	*****

**Управление клеммой цифрового выхода: (только запись)**

Адрес команды	Содержимое команды
2001	БИТ0: зарезервировано БИТ1: зарезервировано БИТ2: управление выходом реле RA-RB-RC БИТ3: Зарезервировано БИТ4: Управление выходом M01 с открытым коллектором

**Управление аналоговым выходом FOV: (только запись)**

Адрес команды	Содержимое команды
---------------	--------------------

2002	0 - 7FFF соответствует 0% - 100%
------	----------------------------------

Управление аналоговым выходом: (Зарезервировано)

Адрес команды	Содержимое команды
2003	0 - 7FFF соответствует 0% - 100%

Управление импульсным выходом: (только запись)

Адрес команды	Содержимое команды
2004	0 - 7FFF соответствует 0% - 100%

Описание кода неисправности инвертора:

Адрес ошибки инвертора	Информация о неисправности инвертора
	0000: Нет ошибки
	0001: Зарезервировано
	0002: Перегрузка по току при разгоне
	0003: Перегрузка по току при торможении
	0004: Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью
	0005: Перенапряжение при разгоне
	0006: Перенапряжение при торможении
	0007: Перенапряжение при работе с постоянной скоростью
	0008: Зарезервировано
	0009: Недостаточное напряжение
	000A: Перегрузка инвертора
	000B: Перегрузка двигателя
	000C: Сбой входной фазы
	000D: Сбой выходной фазы
	000E: Перегрев модуля
	000F: Внешняя неисправность
	0010: Ошибка связи
	0011: Неисправность контактора
	0012: Ошибка обнаружения тока
	0013: Ошибка автонастройки двигателя
	0014: Зарезервировано
	0015: Ошибка чтения/записи параметра
	0016: Аппаратная ошибка инвертора
	0017: Короткое замыкание двигателя на землю
	0018: Зарезервировано
	0019: Зарезервировано
	001A: Достижение времени работы
	001B: Пользовательская ошибка 1
	001C: Пользовательская ошибка 2
	001D: Достижение времени нахождения под напряжением питания
	001E: Отсутствие нагрузки
	001F: Обратная связь ПИД-регулятора потеряна во время работы.
	0028: Ошибка быстрого ограничения тока по времени
	0029: Зарезервировано
	002A: Слишком большое отклонение скорости
	002B: Превышение скорости двигателя.
8000	002D: Перегрев двигателя

	005A: Ошибка установки номера строки энкодера 005B: не подключать энкодер 005C: ошибка исходного положения 005E: Ошибка обратной связи по скорости
--	---

Адрес ошибки связи	Описание ошибки
8001	0000: Нет ошибки 0001: Ошибка пароля 0002: Ошибка команды 0003: Ошибка проверки CRC 0004: Неверный адрес 0005: Неверный параметр 0006: Изменение параметра недействительно 0007: Система заблокирована 0008: EEPROM работает

**Описание группы параметров связи PD**

PD.00	Скорость передачи данных	Заводские настройки	005
	Диапазон установки	0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с	

Данный параметр используется для установки скорости передачи данных между хост-компьютером и инвертором. Обратите внимание, что скорость передачи хост-компьютера и инвертора должна быть одинаковой. В противном случае связь невозможна. Чем больше скорость передачи, тем быстрее скорость связи.

PD.01	Формат данных	Заводские настройки	3
	Диапазон установки	0: Без проверки: Формат данных <8,N,2> 1: Проверка четности: формат данных <8,E,1> 2: Проверка на нечетность: формат данных <8,O,1> 3: Без проверки: Формат данных <8-N-1>	

Формат данных хост-компьютера и инвертора должен быть одинаковым; в противном случае связь невозможна.

PD.02	Локальный адрес	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	1 - 247, 0 - широковещательный адрес	

Когда локальный адрес установлен равным 0, это широковещательный адрес, он может реализовать широковещательную команду от хост-компьютера.

Локальный адрес должен быть уникальным (кроме широковещательного адреса). Это основа прямой связи между хост-компьютером и инвертором.

PD.03	Задержка ответа	Заводские настройки	2 мс
	Диапазон установки	0 – 20 мс	

Задержка ответа: Значение устанавливает интервал времени от окончания приема данных инвертором до отправки данных на главный компьютер. Если задержка ответа меньше времени обработки системы, то задержка ответа основана на времени обработки системы. Если задержка ответа превышает время обработки системы после того, как система обработает данные, ее следует отложить, чтобы дождаться наступления времени задержки ответа, а затем отправить данные на главный компьютер.

PD.04	Таймаут связи	Заводские настройки	0,0 мс
	Диапазон установки	0,0 с (недействительно) 0,1 - 60,0 с	

Когда код функции установлен равным 0,0 с, параметр тайм-аута связи недействителен.

Когда функциональный код установлен как действительное значение, если интервал времени между обменом данными и следующим обменом данными превышает тайм-аут связи, система сообщит об ошибке сбоя связи (SE). При нормальных обстоятельствах он считается недействительным. Если в системе непрерывной связи установить параметр, вы можете контролировать состояние связи.

PD.05	Выбор протокола связи	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0: Нестандартный протокол Modbus 1: Стандартный протокол Modbus	

PD.05=1: Выберите стандартный протокол MODBUS.

PD.05=0: При обработке команды чтения ответ ведомого устройства на один байт больше, чем в стандартном протоколе MODBUS, подробности см. в структуре данных связи этого протокола.

PD.06	Разрешение при чтении значения тока по последовательному порту	Заводские настройки	1
	Диапазон установки	0: 0,01А 1: 0,1А	

Параметр используется для установки единицы измерения выходного тока, когда значение выходного тока считывается по последовательному каналу связи.



ПРОИЗВОДСТВО  
ПОЖАРНОЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ  
АВТОМАТИКИ

8 (812) 309 47 72

[WWW.TDSPRIBOR.RU](http://WWW.TDSPRIBOR.RU)

[SALE@TDSPRIBOR.RU](mailto:SALE@TDSPRIBOR.RU)