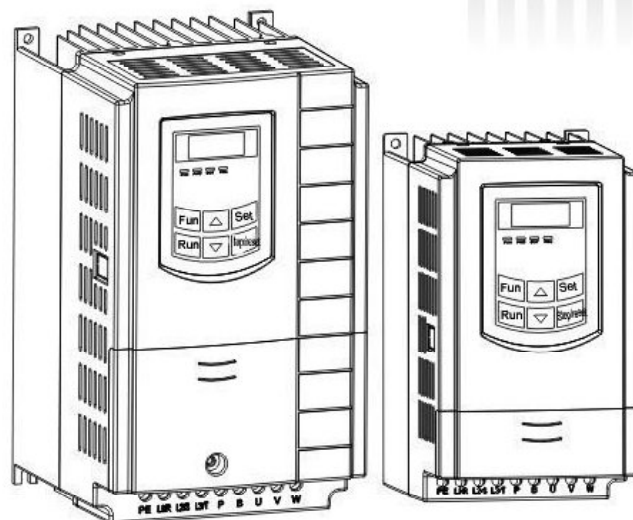




# TT100 SERIES

## RUSSIAN User's Manual 0.2– 15 KW



# СОДЕРЖАНИЕ

I	Продукт		1
	1.1	Правила наименования моделей продукта	1
	1.2	Правило наименования опциональных функций	1
	1.3	Паспортная табличка	2
	1.4	Внешний вид	2
	1.5	Технические характеристики	3
	1.6	Применимые стандарты	4
	1.7	Указания по технике безопасности	4
	1.8	Меры предосторожности	5
	1.9	Техническое обслуживание	6
II	Панель управления		8
	2.1	Внешний вид панели управления	8
	2.2	Конструкция панели	9
	2.3	Эксплуатация панели	9
	2.4	Установка параметров	10
	2.5	Деление функций на группы	10
	2.6	Дисплей панели управления	11
III	Установка и подключение		13
	3.1	Установка	13
	3.2	Подключение	13
	3.3	Функции контактов управления	14
	3.4	Провода, рекомендованные для подключения	18
	3.5	Стандартное подключение	19
IV	Эксплуатация и управление		20
V	Программируемые параметры		28
	5.1	Основные параметры	28
	5.2	Параметры управления	37
	5.3	Многофункциональные входные и выходные контакты	45
	5.4	Аналоговые входы и выходы	50

	5.5	Импульсный вход/выход	56
	5.6	Ступенчатое управление скоростью	58
	5.7	Вспомогательные функции	61
	5.8	Неполадки и защита	63
	5.9	Параметры электродвигателя	65
	5.10	Параметры связи	66
	5.11	Параметры ПИД-регулирования	66
Приложение 1		Устранение неполадок	68
Приложение 2		Технические характеристики продукта	69
Приложение 3		Выбор тормозного сопротивления	71
Приложение 4		Руководство по наладке связи	72
Приложение 5		Сводная таблица функций	81

---

## I. Продукт

В данном руководстве кратко представлена информация о подключении при монтаже частотных преобразователей серии ТТ100, о параметрах настройки и эксплуатации, которых следует придерживаться должным образом. Если в процессе эксплуатации устройств возникают какие-либо проблемы, следует связаться с производителем или дилером.

### 1.1 Правило наименования моделей продукта



### 1.2 Правило наименования опциональных функций

D F1 Y K B R

	Индекс	Описание
D	Нет	Для установки в подвесном корпусе
	D	Для установки в шкафу
F1	Нет	Функция связи отсутствует
	F1	Функция связи по протоколу Modbus
Y	Нет	Панель управления несъемная
	Y	Съемная панель управления, позволяющая осуществлять дистанционное управление
K	Нет	Локальная панель управления без потенциометра
	K	Локальная панель управления с потенциометром
B	Нет	Отсутствует
	B	Включая встроенное тормозное устройство
R	Нет	Отсутствует
	R	Включая встроенный фильтр электромагнитных помех

### 1.3 Паспортная табличка

Возьмем для примера частотный преобразователь серии ТТ100, мощностью 0,75 кВт и однофазным входным питанием, чья паспортная табличка показана на Рис. 1-1.

1 фаза: однофазное входное питание; 230 В, 50/60 Гц; номинальная частота и диапазон напряжения питания.

3 фаза: трехфазный выход; 4,5 А, 0,75 кВт; номинальный выходной ток и мощность; 0,50 ~ 650,0 Гц: диапазон выходных частот.


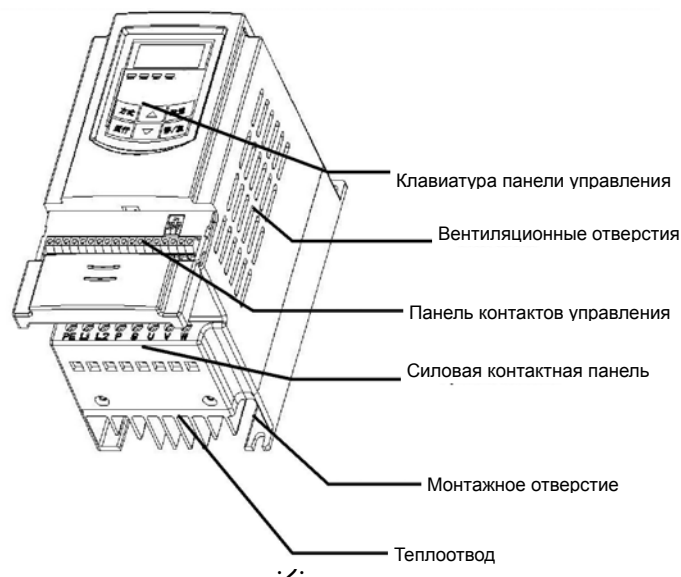
			
MODEL	TT100-0007S2	Function Symbol	F1KBR
INPUT	AC 1PH 230V 50/60Hz		
OUTPUT	3PH 0.75KW 4.5A 0 ~ 230V		
	0.50 ~ 650.0Гц		

Рис. 1-1 Паспортная табличка

### 1.4 Внешний вид

Внешний корпус частотного преобразователя серии ТТ100 состоит из пластиковых и металлических элементов. Стенки корпуса выполнены навесными. Для пластиковых частей корпуса использованы качественные материалы из поликарбоната, сами элементы выполнены штамповкой, что обеспечивает точную форму, высокую прочность и качество поверхности.

В качестве примера рассмотрим модель ТТ100-0007S2, конструкция и внешний вид которого представлены на рисунке ниже.



## 1.5 Технические характеристики

Таблица 1-1 Частотные преобразователи серии ТТ100

	Характеристика	Данные
Вход	Диапазон номинальных напряжений	3 ф: 400 В $\pm$ 15%; 1 ф: 230 В $\pm$ 15%
	Номинальная частота	50/60 Гц
Выход	Диапазон номинальных напряжений	3 ф: 0 ~ 400 В; 3ф: 0 ~ 230 В
	Частотный диапазон	0,50 ~ 650,0 Гц
Режим управления	Несущая частота	2000~10000 Гц; Фиксированная несущая частота и случайная несущая могут быть выбраны при помощи параметра F159.
	Разрешение частоты входного сигнала	Цифровая настройка: 0,01 Гц, Аналоговая настройка: макс. частота $\times$ 0,1%
	Режим управления	система регулирования с переменным напряжением и переменной частотой переменного тока (VVVF)
	Перегрузочная способность	150% номинального тока, 60 секунд.
	Увеличение момента	Автоматическое увеличение пускового момента, Ручное увеличение пускового момента 0,1%~30,0% (VVVF)
	Характеристика V/F	3 вида режимов: двухлинейного типа, прямоугольного типа и пользовательская характеристика напряжение/частота (V/F).
	Торможение постоянным током	Частота торможения постоянным током: 1,0~5,0 Гц, время торможения: 0,0~10,0 с
	Управление толчковой подачей	Диапазон частоты толчковой подачи: мин. частота ~ макс. частота; время торможения/ускорения при толчковой подаче: 0,1~3000,0 с
	Автоматически исполняемый цикл и многоступенчатое регулирование скорости	Автоматически исполняемый цикл или управление контактами позволяет реализовать 15-ступенчатое регулирование скорости.
	Встроенный ПИД-регулятор	Легко реализуется система для технологических процессов с управлением по замкнутому контуру
Оперативные функции	Настройка частоты	Потенциометр или внешний аналоговый сигнал (0 ~ 5В; 0 ~ 10В; 0 ~ 20мА); клавиатура (панель управления) клавиши $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ , логическая схема внешнего управления и настройки автоматической работы.
	Управление Запуском/Остановом	Управление оконечным устройством, управление от клавиатуры или управление через средства связи.
	Каналы передачи команд	Каналы трех типов: от клавиатуры панели управления, терминала управления и последовательного порта связи.
	Источник частоты	Источники частоты: заданный разряд, заданное аналоговое напряжение, заданный аналоговый ток и заданный последовательный порт связи.
	Дополнительный источник частоты	Гибкое обеспечение 5 вспомогательных частот с точной подстройкой и составной частотой.

Опция	встроенный фильтр электромагнитных помех, встроенное устройство торможения, связь по протоколу Modbus, панель дистанционного управления	
Функция защиты	обрыв фазы на входе, обрыв фазы на выходе, низкое напряжение на входе, перенапряжение постоянного тока, перегрузка по току, перегрузка, ток заторможенного ротора, перегрев, внешние помехи	
Дисплей	Светодиодные индикаторы, представляющие данные по выходной частоте, действующей частоте вращения, выходному току, выходному напряжению, линейной скорости, типах неполадок, а также параметрах системы и работы; светодиодные индикаторы, представляющие текущее рабочее состояние частотного преобразователя.	
Окружающие условия	Расположение оборудование	Для установки внутри помещения, избегать воздействия прямого солнечного света, запыленных помещений, едких или огнеопасных газов, пара или солей и т.д.
	Температура	-10 °C ~ +50 °C
	Влажность	менее 90% (без конденсации)
	Вибростойкость	менее 0,5g (ускорение)
	Высота над уровнем моря	не более 1000 м
Класс защиты	IP20	
Прим. моторы	0,2 ~ 15 кВт	

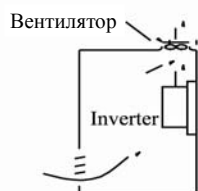
## 1.6 Применимые стандарты

- IEC/EN 61800-5-1: 2003 Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью, требования по технике безопасности.
- IEC/EN 61800-3: 2004 Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью - Часть 3: Требования по электромагнитной совместимости и специальные методы испытаний.

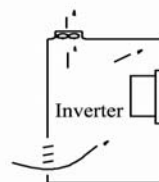
## 1.7 Указания по технике безопасности

- Проверить модель устройства, указанную на паспортной табличке преобразователя, а также номинальные характеристики. Не следует использовать устройства, поврежденные при транспортировке.
- Окружающая среда, где будет происходить установка и эксплуатация, не должна содержать влагу, капли, пар, пыль и масляную грязь, коррозионные или воспламеняющиеся газы или жидкости, металлические частицы или металлический порошок. Температура окружения от -10°C до +50°C.
- Преобразователи следует устанавливать вдали от источников возгорания.
- Не следует бросать внутрь корпуса преобразователя какие-либо предметы.
- Надежность работы преобразователей в значительной степени зависит от температуры. При повышении окружающей температуры на 10°C срок службы преобразователя сокращается вдвое. Температура может увеличиваться по причине неправильной установки или закрепления, в результате чего оборудование может быть повреждено.
- При установке в шкафу управления следует обеспечить достаточную вентиляцию, при этом устанавливая преобразователь следует вертикально.

### Установка преобразователей в шкафах для электрооборудования

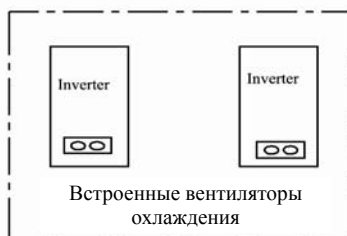


пример правильной установки

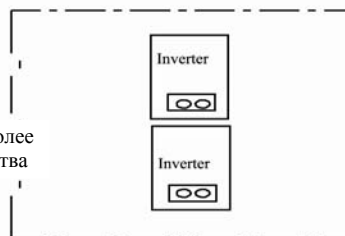


пример неправильной установки

Расположение вентилятора



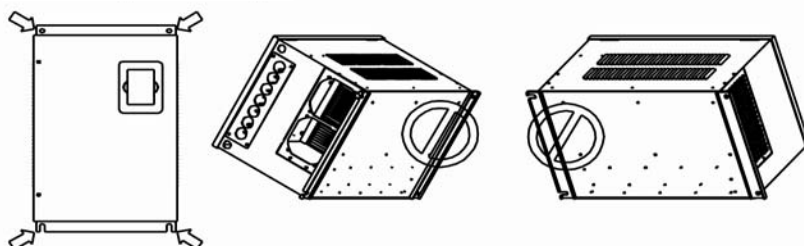
пример правильной установки



пример неправильной установки

Если в одном шкафу установлено несколько преобразователей, то для обеспечения достаточной вентиляции их следует устанавливать рядом. Если требуется установить несколько преобразователей по вертикали, то следует предусмотреть наличие дополнительной теплоизолирующей прокладки.

#### Вертикальная установка



## 1.8 Меры предосторожности

### 1.8.1 Указания по использованию

- Не следует касаться внутренних элементов устройства в течение 15 минут после отключения питания, при этом необходимо дождаться полного сброса заряда.



- Входные контакты R, S и T подключены к сети питания 400В, выходные контакты U, V и W подключены к электродвигателю.
- Следует обеспечить наличие соответствующего заземления, сопротивление которого не превышает 4 Ом; для электродвигателя и преобразователя частоты требуется раздельное заземление. Запрещено использование заземления с последовательным подключением.
- Не следует выполнять переключение нагрузки на выходе при работающем преобразователе.
- При использовании длинных проводов следует предусмотреть наличие дросселей переменного/постоянного тока.
- Во избежание возникновения помех следует выполнить отдельную проводку для контуров питания и управления.
- Сигнальная линия не должна иметь значительную длину во избежание возникновения электромагнитных помех.
- Помещение для установки должно соответствовать требованиям к условиям работы, приведенным в Таблице 1-1 «Технические характеристики для преобразователей серии ТТ100».

#### 1.8.2 Особое внимание!!

- Во избежание поражения электрическим током не следует прикасаться к контактам внутри преобразователя, находящимся под напряжением.
- Перед включением питания преобразователя следует убедиться, что напряжение сети соответствует паспортным данным устройства.
- Не следует подавать входное напряжение на контакты U, V, W или PE.
- Не следует устанавливать преобразователь в месте, подверженном воздействию прямых солнечных лучей, также не следует блокировать вентиляционные отверстия.
- Перед подключением преобразователя к сети питания, во избежание поражения электрическим током, следует убедиться, что все панели надежно закреплены.
- К выполнению операций по ТО, проверке или замене частей следует допускать только квалифицированный персонал.
- Не допускается выполнение монтажных работ для оборудования, находящегося под напряжением.

### 1.9 Техническое обслуживание

#### 1.9.1 Периодические проверки

- Вентилятор охлаждения и канала для воздуха должны регулярно проверяться на предмет свободного прохождения воздуха и, при необходимости, очищаться; также следует регулярно удалять пыль, накапливающуюся внутри преобразователя.
- Следует регулярно проверять проводку на входе и выходе преобразователя на предмет появления признаков старения.
- Необходимо периодически проверять крепёж контактов, при необходимости подтягивая винты.
- Следует проверять преобразователь на предмет следов износа, вызванных

воздействием коррозионно-активных веществ.

### 1.9.2 Замена изношенных частей

К частям, подверженным наиболее активному износу, относятся вентиляторы и электролитические конденсаторы.

- Срок службы вентилятора обычно составляет 2-3 года. Замена вентилятора должна производиться пользователем в соответствии с показателем общего времени работы преобразователя. Замена вентилятора может быть связана с износом подшипников или старением лопастей крыльчатки. Признаками износа может являться вибрация и шум при работе вентилятора или наличие трещин на лопастях. При появлении подобных признаков пользователь должен обеспечить замену вентилятора.
- Срок службы электролитических конденсаторов обычно составляет 4-5 лет. Замена конденсаторов должна производиться пользователем в соответствии с показателем общего времени работы преобразователя. Повреждения конденсаторов могут быть обусловлены нестабильными характеристиками сети питания, слишком высокой окружающей температурой, частыми перегрузками или старением электролита. В ходе эксплуатации пользователь должен контролировать наличие утечек жидкости, состояние предохранительного клапана и изолированного резистора, а также наличие статических зарядов, обеспечивая замену конденсатора по мере появления признаков износа.

### 1.9.3 Хранение

- Хранение оборудования следует осуществлять в упаковке, предусмотренной производителем.
- Если преобразователь хранится в течение долгого периода, то раз в полгода следует выполнять зарядку конденсаторов, чтобы воспрепятствовать их повреждению. Время каждой такой зарядки должно составлять более 5 часов.

### 1.9.4 Ежедневное обслуживание

Поскольку температура и влажность окружающей среды, а также наличие пыли и вибрации могут значительно уменьшить срок службы преобразователя, необходимо проводить ежедневное техническое обслуживание.

Ежедневный осмотр:

- Убедиться в отсутствии постороннего шума при работе двигателя.
- Убедиться в отсутствии избыточной вибрации при работе двигателя.
- Убедиться в том, что условия окружающей среды соответствуют требованиям.
- Проверить состояние преобразователя и его температуру.

Ежедневная очистка:

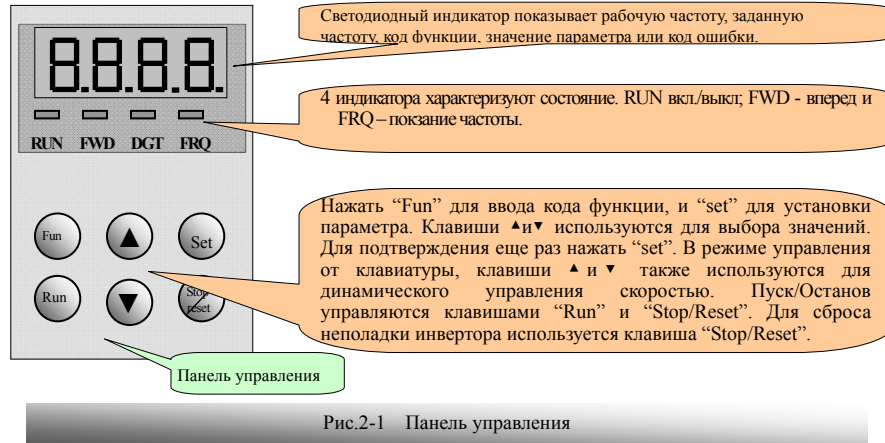
- Преобразователь должен быть чистым. Следует очищать поверхности корпуса преобразователя, избегая попадания внутрь пыли, металлического порошка, воды и масла, контролировать состояние вентилятора и температуру преобразователя.

## II. Панель управления

Клавиатура управления и экран монитора закреплены на панели управления. См. примечания к Рис. 2-1.

### 2.1 Внешний вид панели управления

Панель управления можно разделить на три части: дисплей представления данных, индикаторы состояния и клавиши управления, к. 2-1.

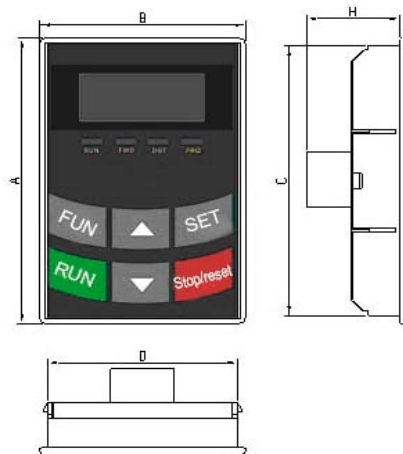


Указания по использованию панели управления:

Панель управления не является съемной. Для осуществления дистанционного управления следует использовать панели управления типа АА или А6, которая подключается при помощи 4-х проводного телефонного кабеля.

## 2.2 Конструкция панели

### 1. Схема устройства



### 2. Размеры устройства (ед. измерения: мм)

Код	A	B	C	D	H	Размер проема
AA	76	52	72	48	24	73 x 49
A6	124	74	120	70	26	121 x 71

## 2.3 Эксплуатация панели

Все клавиши панели доступны для использования пользователем. См. Табл. 2-1.

Таблица 2-1















Назначение клавиш

Клавиша	Наименование	Описание
<b>Fun</b>	Fun	Вызов функций и смена режима дисплея.
<b>Set</b>	Set	Вызов и сохранение данных.
<b>▲</b>	Up	Увеличение характеристики (управление скоростью или настройка параметров)
<b>▼</b>	Down	Увеличение характеристики (управление скоростью или настройка параметров)
<b>Run</b>	Run	Пуск инвертора;
<b>Stop/reset</b>	Stop/ Reset	Останов; сброс ошибки; изменение кодов функции в группе кодов или между двумя группами кодов.

## 2.4 Установка параметров

Данный преобразователь имеет многочисленные функциональные параметры, которые могут быть изменены пользователем для реализации различных режимов управления. При активации ввода пароля пользователя (F107=1), после отключения или срабатывания защиты и перед установкой параметров потребуется ввод пароля, т.е. вызвать функцию F100, как показано в Таблице 2-2, и ввести правильный код. При поставке функция ввода пароля пользователя деактивирована, и возможна установка требуемых параметров без ввода пароля.

**Таблица 2-2 Этапы настройки параметров**

Шаг	Клавиша	Действие	Дисплей
1		Нажать “Fun” для отображения кода функции	
2	 или 	Нажать клавишу “Up” или “Down” для выбора требуемого кода	
3		Просмотр данных, установленных для функции с данным кодом	
4	 или 	Изменение данных	
5		Показ соответствующей целевой частоты, значение мигает после сохранения данных настройки	
		Отображение текущего кода функции	

Вышеуказанные шаги следует выполнять при остановленном инверторе.

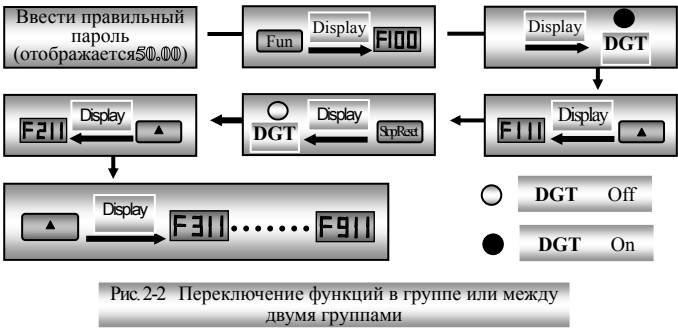
## 2.5 Деление функций на группы

В преобразователе доступно для пользователя около 300 параметров (функций), которые разделены на 10 групп, как показано в Таблице 2-3.

**Таблица 2-3 Деление функций на группы**

Наим. группы	Диапазон кодов	№ группы	Наим. группы	Диапазон кодов	№ группы
Основные параметры	F100 ~ F160	1	Вспомогательные функции	F600 ~ F630	6
Параметры управления	F200 ~ F230	2	Контроль времени и функции защиты	F700 ~ F740	7
Многофункциональный входной/выходной контакт	F300 ~ F330	3	Параметры электродвигателя	F800 ~ F830	8
Аналоговые сигналы входа/выхода	F400 ~ F439	4	Функции связи	F900 ~ F930	9
Импульсные сигналы входа/выхода	F440 ~ F460	4	Настройка параметров ПИД-регулирования	FA00 ~ FA30	10
Параметры ступенчатого регулирования скорости	F500 ~ F580	5			

Поскольку настройка параметров занимает значительное время по причине их многочисленности, предусмотрено наличие специальной функции “Переключение функций в группе или между двумя группами”, благодаря чему настройка параметров упрощается и становится более удобной. При нажатии клавиши “Fun” на дисплее отобразится код функции. Если нажать клавишу “▲” или “▼”, код функции будет увеличиваться или уменьшаться в пределах группы; если повторно нажать “stop/reset”, то при использовании клавиш “▲” или “▼” код функции будет циклически изменяться между двумя группами кодов, т.е. если код функции отображается как F111 и светится индикатор DGT, то нажатие “▲”/ “▼” приведет к увеличению/уменьшению кода функции в пределах F100 ~ F160; при нажатии “stop/reset” индикатор DGT погаснет. При нажатии клавиш “▲”/ “▼” коды функций будут циклически изменяться для 10 групп, например, F211, F311...FA11, F111..., См. Рис. 2-2 (Мигающее значение “50.00” соответствует значению целевой частоты).



2.6 Дисплей панели управления

Таблица 2-4 Показания дисплея и их описание

Индикация	Описание
HF-0	Данное значение будет отображаться на дисплее при нажатии клавиши “Fun” при останове преобразователя, указывая на активизацию режима толчковой подачи. Однако, HF-0 будет отображаться только после изменения функции F132.
-HF-	Означает процесс возврата в исходное состояние и будет отображать частоту после сброса преобразователя.
OC , OC1 , OE , OL1 , OL2 , OH , LU , PF0 , PF1	Коды неисправности, означающие “аппаратная перегрузка по току”, “программная перегрузка по току”, “перенапряжение”, “перегрузка преобразователя”, “перегрузка двигателя”, “перегрев”, “низкое напряжение на входе”, “обрыв фазы на выходе”, и “обрыв фазы на выходе”, соответственно.
ESP	Значение ESP будет отображаться при двух/трехлинейном режиме работы, когда нажата клавиша “stop/reset” или при замыкании внешнего аварийного контакта.
F152	Код функции (код параметра).

10.00	Текущая рабочая частота преобразователя (или скорость вращения двигателя), значение программируемого параметра и т.д.
50.00	Мигающее значение рабочей частоты, отображается в режиме ожидания
0.	Время выдержки при изменении направления вращения. При выполнении команд "Stop" или "Free Stop" время выдержки может игнорироваться
A100, U100	Выходной ток (100A) и выходное напряжение (100V). При токе ниже 100 А отображается один десятичный разряд.

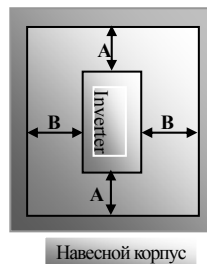
### III. Установка и подключение

#### 3.1 Установка

Преобразователь частоты должен устанавливаться в вертикальном положении, как показано на Рис. 3-1. Также следует предусмотреть достаточный зазор вокруг корпуса, позволяющий обеспечить достаточную вентиляцию. Размеры зазоров (рекомендуемые) при установке преобразователя приведены в Таблице 3-1.

**Таблица 3-1 Размеры зазоров**

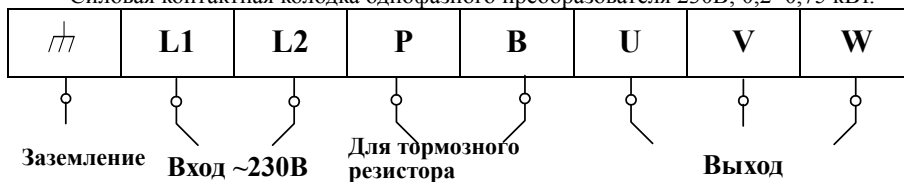
Модель преобразователя	Размеры зазоров	
ТТ100	$A \geq 150$ мм	$B \geq 50$ мм



#### 3.2 Подключение

- В случае трехфазного входа, подключить контакты R/L1, S/L2 и T/L3 (контакты L1/R и L2/S для однофазной сети) к сети питания, клеммы PE/E к заземлению, а U, V и W – к электродвигателю.
- Электродвигатель должен быть заземлен, в противном случае он может служить источником помех.
- Имеется встроенный тормозной модуль. Если нагрузка имеет умеренную инерцию, то достаточно подключения тормозного резистора.

Силовая контактная колодка однофазного преобразователя 230В; 0,2~0,75 кВт.



Силовая контактная колодка однофазного преобразователя 230 В 1,5 кВт~2,2 кВт и трехфазного преобразователя 400 В; 0,75 кВт~15 кВт.



Примечание: силовые клеммы L1/R, L2/S однофазного преобразователя 230В 1,5 кВт



и 2,2 кВт подключены к сети питания 230 В; L3/Т не подключается.  
Преобразователи мощностью менее 11 кВт не имеют контакта “-”.

(Рисунки являются примером, порядок контактов в реальных продуктах может отличаться от указанного)

#### Описание контактов силового контура

Контакты	Обозначение	Описание
Контакты питания на входе	R/L1, S/L2, T/L3	Входные контакты трехфазной сети питания с напряжением ~400В (контакты R/L1 и S/L2 для однофазной сети)
Выходные контакты	U, V, W	Выходные силовые контакты преобразователя, подключенные к электродвигателю.
Контакт заземления	PE/E	Контакт заземления преобразователя.
Прочие контакты	P, B	Внешний тормозной резистор (Прим.: в устройствах без встроенного тормозного модуля контакты Р или В отсутствуют).
	P+, -(N)	Выход линии постоянного тока
	P, -(N)	Внешнее подключение модуля торможения Р подключено к входному контакту “Р” или “DC+” модуля торможения, -(N) подключено к входному контакту модуля торможения “N” или “DC-”.
	P, P+	Внешнее подключение к дросселю постоянного тока

Подключение проводки контура управления:

A+	B-	TA	TB	TC	DO1	DO2	24V	CM	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	10V	A11	A12	GND	AO1	AO2
----	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### 3.3 Функции контактов управления

Ключевым моментом в эксплуатации преобразователя частоты является правильное и гибкое использование управляющих контактов. Конечно, управляющие контакты не действуют сами по себе, и должны соответствовать настройкам параметров. В данном разделе описаны основные функции управляющих контактов. Дополнительная информация по использованию управляющих контактов приведена в разделе «Установленные функции контактов».

Таблица 4-3 Функции контактов управления

Контакт	Тип	Описание	Функция	
DO1	Выходной сигнал	Многофункциональный выходной контакт 1	Если заданная функция активна, то напряжение между данным контактом и CM составляет 0В; если преобразователь находится в режиме останова, то значение напряжения равно 24В.	Функции выходных контактов должны определяться заводскими настройками. Их исходное состояние может быть изменено посредством изменения кодов функций.
DO2 <sup>Прим</sup>		Многофункциональный выходной контакт 2	Если заданная функция активна, то напряжение между данным контактом и CM составляет 0В; если преобразователь находится в режиме останова, то значение напряжения равно 24В.	
TA		Релейные	ТС – общий контакт, ТВ -ТС –	

TB		контакты	нормально-замкнутые контакты, ТА-ТС – нормально-разомкнутые контакты.	
TC			Характеристики контактов для преобразователей мощностью до 15 кВт - 10А/~125В, 5А/~250В, 5А/30В пост. тока, а для преобразователей мощностью более 15 кВт - 12А/~125В, 7А/~250В, 7А/30В пост. тока.	
AO1		Текущая частота	Предназначен для подключения внешнего частотомера или спидометра, отрицательная клемма подключается к заземлению GND. См. описание функций F423 ~ F426.	
AO2		Индикатор тока	Предназначен для подключения внешнего амперметра, отрицательная клемма подключается к заземлению GND. См. описание функций F427 ~ F430	
10V	Аналоговое питание	Внутренний источник питания	Внутренний источник питания преобразователя напряжением 10 В. При наличии внешнего подключения может использоваться только в качестве управляющего сигнала напряжения, с ограничением тока до 20 мА.	
AI1		Аналоговый вход напряжения	При использовании аналогового управления скоростью, на этот контакт подается сигнал напряжения. Диапазон входа 0 ~ 10В, заземление: GND. Если используется управление скоростью при помощи потенциометра, этот контакт соединяется со средним выводом, а провод заземления подключается к GND.	
AI2	Входной сигнал	Аналоговый вход напряжения/тока	При использовании аналогового управления скоростью, на этот контакт подается сигнал тока или напряжения. Диапазон входа составляет 0~5В или 0~10В, значения тока 0 ~ 20мА, резистор входа 500 Ом, заземление: GND. Если диапазон входа составляет 4 ~ 20мА, он может корректироваться при помощи параметра F406=2. Напряжение или ток сигнала могут быть выбраны при помощи кодирующего переключателя. См. Табл. 4-2 и 4-3, заводской настройкой параметров тока входа является (0-20mA).	
GND		Заземление внутреннего источника питания	Контакт заземления для внешнего управляющего сигнала (сигнал управляющего напряжения или сигнал управляющего тока), также является землей для источника питания преобразователя 10 В.	
24V	Питание	Источник питания управления	Питание: 24 ± 1,5В, заземление: СМ; при наличии внешних подключений ток ограничивается значением 50 мА.	
OP1	Входные контакты цифрового управления	Контакт толчковой подачи	При активации этого контакта преобразователь будет работать в режиме толчковой подачи. Функция толчковой подачи может быть активна как при останове, так и при работающем преобразователе. Данный контакт также может быть использован в качестве высокоскоростного импульсного входа с максимальной частотой 50 кГц.	Функции входных контактов должны определяться заводскими настройками. Прочие функции также могут быть определены посредством изменения параметров.
OP2		Внешний аварийный останов	При активации этого контакта будет отображаться сигнал о неполадке - “ESP”.	
OP3		Контакт “FWD”	При активации этого контакта преобразователь будет обеспечивать	

			вращение в прямом направлении.	
OP4		Контакт “REV”	При активации этого контакта преобразователь будет обеспечивать вращение в обратном направлении.	
OP5		Контакт Reset	Данный контакт используется при состоянии неполадки преобразователя для сброса параметров к исходным значениям.	
OP6		Останов по инерции	Замыкание этого контакта при работе активизирует режим останова по инерции.	
CM	Общий порт	Заземление источника питания управления	Земля питания 24В и прочих управляющих сигналов.	
A <sup>+</sup> Прим.	RS485 Порт связи	Положительный полюс дифференциально го сигнала	Стандарт: TIA/EIA-485(RS-485) Протокол: Modbus Скорость: 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600 бит/с	
B <sup>-</sup> Прим.		Отрицательный полюс дифференциально го сигнала		

Примечание: Преобразователи мощностью до 15 кВт не имеют управляющих контактов A<sup>+</sup>, B<sup>-</sup>, DO2 и OP7, а также OP8.

#### Подключение контактов цифрового входа:

Для выполнения подключения следует использовать экранированный кабель, причем длина его должна быть минимально возможной. При наличии активного сигнала необходимо использовать фильтр, который воспрепятствует распространению помех, наводимых источником питания. Рекомендуется режим управляющих контактов.

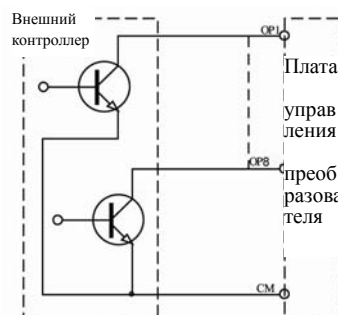
Контакты цифрового входа могут быть подключены только к электроду-истoku (режим NPN) или к электроду-стоку (режим PNP). При использовании режима NPN следует установить переключатель в положение “NPN”.

Схемы подключения управляющих контактов:

#### 1. Подключение к положительному электроду - истoku (режим NPN).

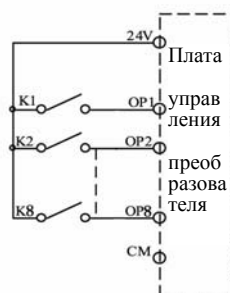


## 2. Подключение к активному электроду-истoku (режим NPN)

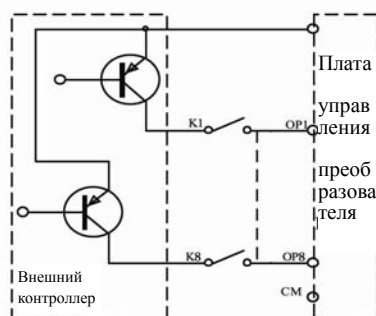


Если управляющие контакты цифрового входа подключены к электроду-стоку, следует установить переключатель в положение “PNP”. Подключение контактов цифрового входа:

## 3. Подключение к положительному электроду - стоку (режим PNP)



## 4. Подключение к активному электроду-стоку (режим PNP)



В настоящее время наиболее распространенным является режим с подключением к электроду-источку. Проводка управляющего контакта подключается перед поставкой изделия, а пользователь должен выбрать режим подключения в соответствии с техническими требованиями.

**Указания по выбору режимов подключения: NPN или PNP:**

1. Возле управляющих контактов имеется переключатель J7.

См. Рис.3-2.

2. При переключении J7 в положение “NPN”, контакт ОР подключается к клемме СМ. При переключении J7 в положение “PNP”, контакт ОР подключается к клемме 24В.

3. В однофазных преобразователях мощностью 0,2 – 0,75кВт переключатель J7 находится на обратной стороне платы управления.



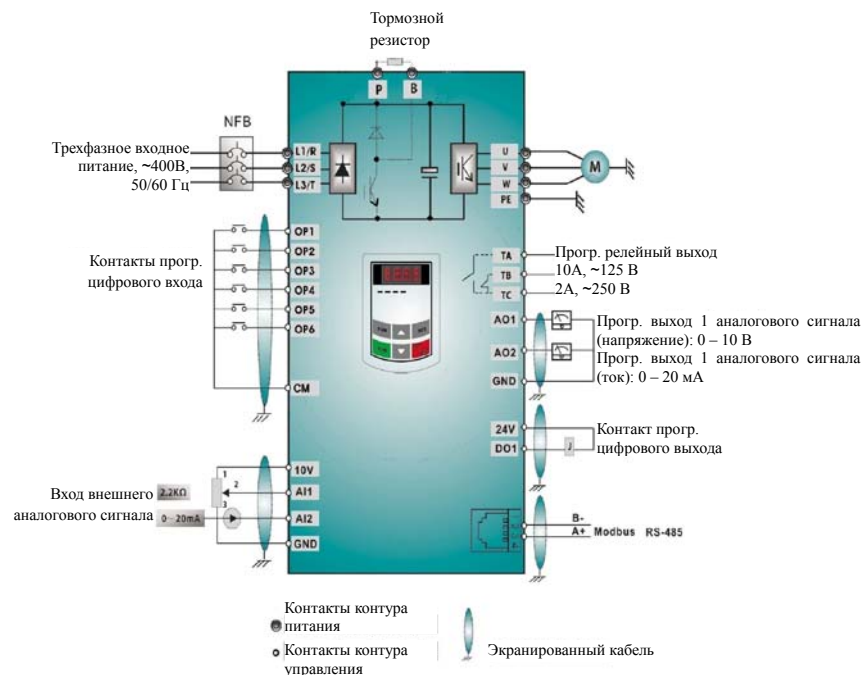
Рис. 3-2 Переключатель J7

### 3.4 Провода, рекомендованные для подключения

Модель инвертора	Сечение провода (мм <sup>2</sup> )	Сечение провода заземления (мм <sup>2</sup> )
ТТ100-0002S2	1,0	1,0
ТТ100-0004S2	1,5	1,5
ТТ100-0007S2	2,5	2,5
ТТ100-0015S2	2,5	2,5
ТТ100-0022S2	4,0	4,0
ТТ100-0007T3	1,5	1,5
ТТ100-0015T3	2,5	2,5
ТТ100-0022T3	2,5	2,5
ТТ100-0037T3	2,5	2,5
ТТ100-0040T3	2,5	2,5
ТТ100-0055T3	4,0	4,0
ТТ100-0075T3	4,0	4,0
ТТ100-0110T3	6,0	6,0
ТТ100-0150T3	10	10

### 3.5 Стандартное подключение и “трехлинейное” подключение

Общая схема подключения преобразователей серии ТТ100 показана на рисунке ниже. Возможна реализация различных типов подключения, при этом могут использоваться не все имеющиеся контакты.



**Схема стандартного подключения для трехфазных приводов переменного тока (цифровой вход типа NPN)**

Примечания:

1. Для однофазных конвертеров следует подключать к сети питания только контакты L1/R и L2/S.
2. Панели ДУ и порт связи RS-485 должны подключаться при помощи 4-х проводного телефонного провода. Эти подключения не могут использоваться одновременно.
3. Коммуникационный порт RS-485 обычно имеет встроенный протокол связи MODBUS и расположен на левой стороне преобразователя частоты. Последовательность контактов сверху вниз: питание 5В, контакт В -, контакт А + и контакт заземления GND.
4. Преобразователи мощностью более 15 кВт имеют 8 многофункциональных входных контактов OP1~OP8, а преобразователи мощностью до 15 кВт имеют 6 многофункциональных входных контактов OP1~OP6.
5. Характеристики контактов преобразователей мощностью до 15 кВт 10А/~125В, 5А/~250В, 5А/30В постоянного тока.

## IV. Эксплуатация и управление

В этой главе приведены термины и понятия, описывающие управление, эксплуатацию и состояние преобразователя. Для правильной эксплуатации устройства следует тщательно изучить данную главу.

### 4.1 Режим управления

Режимом управления в преобразователях серии ТТ100 является управление напряжением/частотой.

### 4.2 Компенсация крутящего момента

Линейная компенсация (F137=0); Квадратичная компенсация (F137=1); Многоточечная пользовательская компенсация (F137=2); автоматическая компенсация момента (F137=3)

### 4.3 Настройка частоты

См. параметры F203~F207, используемые для настройки рабочей частоты преобразователя ТТ100.

### 4.4 Управление запуском/остановом

Преобразователь получает управляющие команды (включая пуск/останов, толчковую подачу и т.д.) тремя способами: 1. Клавиатура управления (панель оператора); 2. Контакт внешнего управления; 3. управление при помощи протокола связи Modbus.

Способ подачи управляющих команд выбирается при помощи параметров F200 и F201.

### 4.5 Состояние преобразователя

Когда преобразователь подключен к питанию, для него возможны четыре рабочих состояния: ожидание, программирование, работа и сигнализация при отказе. Эти состояния будут описаны далее:

#### 4.5.1 Режим ожидания

При повторном включении преобразователя (если не установлен режим самозапуска) или торможении до полного останова, устройство находится в режиме ожидания до получения управляющей команды. В этот момент индикатор рабочего состояния на панели гаснет, а дисплей приходит в то состояние, в котором он находился перед отключением питания.

#### 4.5.2 Режим программирования

При помощи клавиатуры панели управления преобразователь может быть переведен в режим, позволяющий считывать или изменять значения параметров функций. Такое состояние устройства называется режимом программирования.

В преобразователе имеются многочисленные функции и параметры. Путем изменения этих параметров пользователь может реализовать различные схемы управления.

#### 4.5.3 Рабочий режим

Преобразователь, находящийся в режиме ожидания и не имеющий каких-либо неполадок переходит в режим работы после получения соответствующей управляющей команды.

При нормальном рабочем состоянии преобразователя на панели клавиатуры загорается соответствующий индикатор.

#### 4.5.4 Режим сигнализации о неполадке

В этот режим преобразователь входит в случае возникновения неисправности, при этом на дисплее отображается код этой неисправности.

Основные коды неисправностей: OC, OE, OL1, OL2, OH, LU, PF1, представляют, соответственно, “перегрузку по току”, “перенапряжение”, “перегрузку преобразователя”, “перегрузку

электродвигателя”, “перегрев”, “низкое напряжение на входе”, “обрыв фазы на входе”. Способы устранения неполадок приведены в Приложении I данного руководства, “Устранение неполадок”.

## 4.6 Использование панели управления

Панель управления (клавиатура) является стандартной частью конфигурации преобразователей серии ТТ100. При помощи панели управления пользователь может осуществлять ввод значений параметров, мониторинг состояния устройства и управление работой преобразователя. Клавиатура и дисплей находятся на панели управления, которую в общем можно разделить на три части: дисплей, индикаторы состояния и клавиатура.

Перед началом эксплуатации устройства следует внимательно изучить настоящее руководство, где, среди прочего, описана функциональность и методы использования органов управления преобразователя.

### 4.6.1 Методы использования клавиатуры

#### (1) Установка значений параметров при помощи клавиш панели управления

Для настройки параметров преобразователя при помощи клавиш используется трехуровневое меню, позволяющее удобно и быстро осуществлять поиск и изменение параметров функций.

Трехуровневое меню: Группа параметров (меню первого уровня) → Параметр (меню второго уровня) → Установка значения каждого параметра (меню третьего уровня).

#### (2) Настройка параметров

Правильная установка параметров является основным условием для нормальной работы преобразователя. Далее будет описан порядок действий по установке параметров при помощи клавиш панели управления.

Порядок действий:

- ☐ Нажать клавишу “Fun” для входа в меню программирования.
- ☐ Нажать клавишу “Stop/Reset”, после чего погаснет индикатор DGT. При нажатии клавиш ▲ и ▼, будет происходить изменение кода функции внутри группы функций. Первой цифрой, отображаемой на дисплее после буквы F, будет 1, то есть индикация на дисплее будет иметь вид F1××.
- ☐ Повторно нажать клавишу “Stop/Reset”, загорается индикатор DGT, изменение кода функции по-прежнему осуществляется внутри группы. Нажимая ▲ и ▼ изменить код функции на F113; при нажатии “Set” на дисплей будет выведено значение 50,00; нажатие клавиш ▲ и ▼ позволяет изменять это значения для установки требуемой частоты.
- ☐ Нажать клавишу “Set” для завершения внесения изменений.

### 4.6.2 Изменение и отображение состояния параметров

В режиме работы или ожидания светодиодный цифровой индикатор преобразователя может отображать состояние параметров. Отображаемые параметры можно выбрать и установить при помощи функций F131 и F132. При помощи клавиши “Fun” можно циклически переключать и отображать состояние параметров, относящихся к режиму работы и ожидания. Далее будет описан порядок действий по отображению параметров, когда преобразователь находится в режиме работы и ожидания.

#### (1) Переключение параметров, отображаемых в режиме ожидания

К режиму ожидания преобразователя относятся пять параметров, которые могут быть изменены и показаны на дисплее при помощи клавиш “Fun” и “Stop/Reset”. Отображаются следующие параметры: толчковая подача с управлением от клавиатуры, целевая скорость вращения, напряжение между фазой и нейтралью, значение обратной связи ПИД-регулирования, а также температура. См. описание функции F132.

#### (2) Переключение параметров, отображаемых в рабочем режиме



К рабочему режиму преобразователя относятся восемь параметров, которые могут быть изменены и показаны на дисплее при помощи клавиши "Fun". Отображаются следующие параметры: скорость вращения на выходе, выходной ток, выходное напряжение, напряжение между фазой и нейтралью, значение обратной связи ПИД-регулирования, температура, значение счетчика и линейная скорость. См. описание функции F131.

#### 4.7 Порядок действий при измерении параметров сопротивления статора электродвигателя

Перед тем, как выбрать режим автокомпенсации крутящего момента (F137=3), пользователь должен ввести параметры, точно соответствующие характеристикам, указанным на паспортной табличке электродвигателя. Преобразователь установить стандартные параметры сопротивления статора электродвигателя в соответствии с характеристиками, указанными на паспортной табличке. Для обеспечения более эффективного управления, пользователь может запустить функцию преобразователя, обеспечивающую измерение параметров сопротивления статора электродвигателя, благодаря чему могут быть получены более точные значения характеристик управляемого двигателя. Измерение параметров сопротивления статора электродвигателя выполняется при помощи функции F800.

Например: На паспортной табличке управляемого электродвигателя указаны следующие характеристики: количество полюсов двигателя = 4; номинальная мощность = 7,5 кВт; номинальное напряжение = 400 В; номинальный ток = 15,4 А; номинальная частота = 50,00 Гц; номинальная частота вращения = 1440 об/мин. Порядок действий для измерения параметров должен соответствовать последовательности, приведенной ниже:

1. В соответствии с приведенными выше характеристиками электродвигателя, установить значения параметров от F801 до F805: вводятся следующие значения F801 = 7,5, F802 = 400, F803 = 15,4, F804 = 4, и F805 = 1440 соответственно.
2. Для обеспечения надлежащего динамического управления работой преобразователя установить F800=1, т.е. выбрать выполнение измерения параметра сопротивления статора электродвигателя. Нажать клавишу "Run" на панели управления, после чего на дисплей будет выведено сообщение "TEST", при этом выполнение операции занимает несколько секунд, после чего параметр сопротивления статора будет сохранен как F806, а значение F800 автоматически переключится в 0.

#### 4.8 Порядок действий при эксплуатации

**Таблица 4-1 Краткое описание эксплуатации преобразователя**

Операция	Действия	Ссылка
Монтаж и условия работы	Установить преобразователь частоты в помещении, соответствующем техническим условиям и требованиям данного продукта. Основное внимание следует уделить условиям окружения (температура, влажность и т.д.), а также проверить условия отвода тепла от преобразователя, убедившись, что все перечисленные условия соответствуют требуемым.	См. Главы I, II, III.
Подключение проводки преобразователя	Подключение проводки ко входным и выходным контактам, а также к сети питания; подключение заземления; подключение проводки к управляющим контактам, аналоговым контактам, интерфейса связи и т.д.	См. Главу III.
Проверка перед включением питания	Убедиться, что входное питание соответствует характеристикам устройства; контур входного питания подключен к тормозному устройству; убедиться в надежном и правильном заземлении; в правильном подключении кабеля питания ко входным контактам преобразователя (контакты R/L1, S/L2 для однофазных сетей и контакты R/L1, S/L2, и T/L3 для трехфазной сети); убедиться, что выходные контакты преобразователя U, V и W правильно	См. Главы I ~ III

	подключены к электродвигателю; убедиться в правильности подключения управляющей проводки; в правильной настройке внешних реле; а также в отсутствии нагрузки на электродвигатель (механическая нагрузка отключена от электродвигателя).	
Проверка непосредственно после подачи питания	Убедиться в отсутствии какого-либо постороннего шума, следов дыма или запахов. Убедиться, что на дисплее панели управления отсутствуют какие-либо сообщения о неполадках. В случае обнаружения любых отклонений, следует немедленно отключить питание преобразователя.	См. Приложение 1 и Приложение 2.
Ввод паспортных параметров двигателя, измерение параметров сопротивления статора.	Убедиться в том, что введены правильные параметры электродвигателя, указанные на его паспортной табличке, а также выполнить измерение сопротивления статора электродвигателя для улучшения эффективности управления.	См. описание группы параметров F800~F830
Настройка параметров управления	Правильно настроить параметры преобразователя и электродвигателя, а именно: конечную частоту, верхний и нижний пределы значения частоты, время разгона/ торможения, направление вращения, и т.д. В соответствии с практическими соображениями пользователь может выбрать соответствующий режим управления.	См. описание группы параметров.
Проверка на холостом ходу	При отсутствии нагрузки на электродвигатель осуществить запуск преобразователя при помощи клавиатуры или управляющего контакта. Убедиться в штатной работе всего привода. Состояние электродвигателя: устойчивый нормальный режим работы, правильное направление вращения, нормальный процесс разгона/торможения, отсутствие нештатных вибраций, шумов и запахов. Состояние преобразователя: нормальное отображение данных на дисплее панели управления, нормальная работа вентилятора, нормальная последовательность работы реле, отсутствие вибрации и посторонних шумов. В случае обнаружения любых отклонений, следует немедленно остановить и проверить преобразователь.	См. Главу VI.
Проверка при работе под нагрузкой	После успешного проведения испытаний на холостом ходу, надлежащим образом подключить нагрузку к электродвигателю. Осуществить запуск преобразователя при помощи клавиатуры или управляющего контакта, постепенно увеличивая нагрузку. При увеличении нагрузки до 50% и 100%, выдержать преобразователь в таком режиме для проверки работы системы. Во время работы провести полный осмотр инвертора на предмет обнаружения любых отклонений. В случае обнаружения любых отклонений, следует немедленно остановить и проверить преобразователь.	
Проверка в процессе работы	Убедиться в устойчивой работе двигателя, правильном направлении вращения, в отсутствии постороннего шума и вибрации при работе двигателя, в стабильности процесса разгона/торможения, правильной работе клавиатуры и дисплея панели управления, нормальной работе вентилятора, а также в отсутствии вибрации и посторонних шумов. В случае обнаружения любых отклонений, следует немедленно остановить и проверить преобразователь.	

#### 4.9 Подключение и эксплуатация преобразователя частоты

Стандартная схема работы преобразователя: далее будет показана основная схема управления на примере преобразователя частоты мощностью 7,5 кВт, работающего в составе привода с трехфазным асинхронным электродвигателем переменного тока мощностью 7,5 кВт.

На паспортной табличке указаны следующие параметры: 4 полюса; номинальная мощность 7,5 кВт; номинальное напряжение 400 В; номинальный ток 15,4 А; номинальная частота 50,00 Гц; частота вращения 1440 об/мин.

##### 4.9.1 Порядок действий при настройке частоты, пуска, работы и останова преобразователя посредством клавиатуры панели управления

- (1) Подключить провода в соответствии с Рис. 4-1. После проверки правильности подключения, замкнуть выключатель с воздушным зазором, включив питание преобразователя.

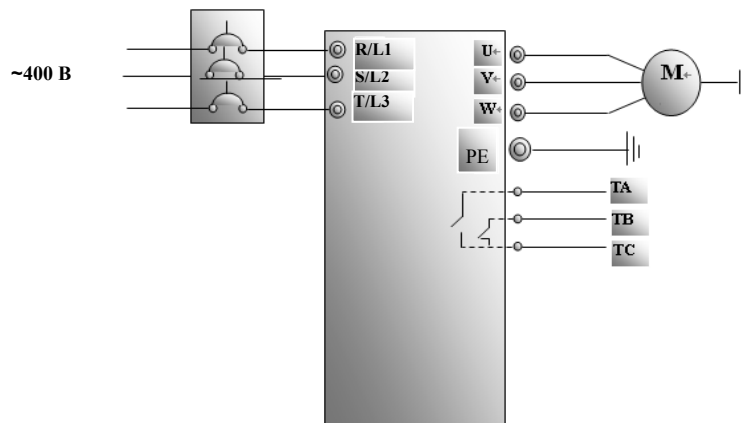


Рис. 4-1 Схема подключения 1

- (2) Нажать клавишу “Fun” для входа в меню программирования.
- (3) Выполнить измерение параметра сопротивления статора электродвигателя
- ☐ Войти в параметр F801 и ввести значение номинальной мощности двигателя = 7,5 кВт;
  - ☐ Войти в параметр F802 и ввести значение номинального напряжения двигателя = 400 В;
  - ☐ Войти в параметр F803 и ввести значение номинального тока двигателя = 15,4 А;
  - ☐ Войти в параметр F804 и ввести значение количество полюсов двигателя = 4;
  - ☐ Войти в параметр F805 и ввести значение частоты вращения двигателя 1440 об/мин;
  - ☐ Войти в параметр F800 и ввести значение 1 для выполнения измерения параметров электродвигателя.
  - ☐ Нажать клавишу “Run” для измерения параметров электродвигателя. По завершении измерений соответствующие параметры будут сохранены в F806. Более подробная информация об измерении параметров двигателя приведена в разделе “Порядок действий при выполнении измерения параметров электродвигателя” и Главе XII данного руководства.
- (4) Установить функциональные параметры преобразователя:
- ☐ Войти в параметр F203 и ввести значение 0;
  - ☐ Войти в параметр F111 и ввести значение частоты 50.00Hz;
  - ☐ Войти в параметр F200 и ввести значение 0; выбран режим запуска от клавиатуры панели

- управления;
- ☐ Войти в параметр F201 и ввести значение 0; выбран режим останова от клавиатуры панели управления;
  - ☐ Войти в параметр F202 и ввести значение 0; выбрана фиксация вращения вперед.
- (5) Нажать клавишу “Run” для запуска преобразователя;
- (6) При работе преобразователя значение текущей частоты можно изменять нажатием клавиш ▲ или ▼;
- (7) Нажать клавишу “Stop/Reset”, после чего двигатель начнет торможение до полного останова;
- (8) Разомкнуть выключатель с воздушным зазором, выключив питание преобразователя.

#### 4.9.2 Порядок действий при настройке частоты при помощи клавиатуры панели управления, настройка пуска, направления вращения и останова преобразователя при помощи управляющих контактов

- (1) Подключить провода в соответствии с Рис. 4-2. После проверки правильности подключения, замкнуть выключатель с воздушным зазором, включив питание преобразователя;

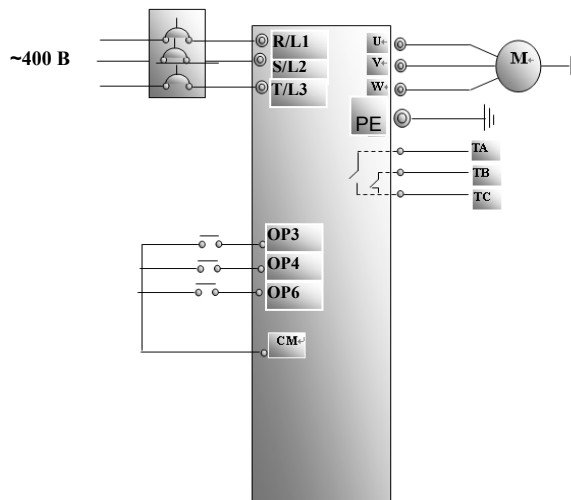


Рис. 4-2 Схема подключения 2

- (2) Нажать клавишу “Run” для входа в меню программирования.
- (3) Измерить параметры двигателя: порядок действий тот же, что и в Примере 1.
- (4) Установить функциональные параметры преобразователя:
- ☐ Войти в параметр F203 и ввести значение 0; выбран режим установки частоты в соответствии с сохраненным в памяти значением;
  - ☐ Войти в параметр F111 и ввести значение частоты 50,00 Гц;
  - ☐ Войти в параметр F208 и ввести значение 1; выбран двухлинейный режим управления 1 (Примечание: при F208 ≠ 0, F200, F201 и F202 будут неактивны.)
- (5) Замкнуть реле OP3, преобразователь включится на вращение вперед;
- (6) При работе преобразователя значение текущей частоты можно изменять нажатием клавиш ▲ или ▼;
- (7) При работе преобразователя разомкнуть реле OP3, затем замкнуть реле OP4, направление вращения двигателя будет изменено (Примечание: Исходя из нагрузки, пользователю следует настроить в параметре F120 время задержки при изменении направления вращения. Если время

будет недостаточно продолжительным, то может срабатывать защита преобразователя перегрузки по току.)

- (8) Выключить реле ОР3 и ОР4, двигатель будет тормозиться до полного останова;
- (9) Разомкнуть выключатель с воздушным зазором, выключив питание преобразователя.

#### 4.9.3 Порядок действий при работе толчковой подачей от клавиатуры панели управления

- (1) Подключить провода в соответствии с Рис. 4-1. После проверки правильности подключения, замкнуть выключатель с воздушным зазором, включив питание преобразователя;
- (2) Нажать клавишу "Run" для входа в меню программирования.
- (3) Измерить параметры двигателя: порядок действий тот же, что и в Примере 1.
- (4) Установить функциональные параметры преобразователя:
  - ☐ Войти в параметр F132 и ввести значение 1; выбрана толчковая подача от клавиатуры;
  - ☐ Войти в параметр F200 и ввести значение 0; выбран режим управления от клавиатуры;
  - ☐ Войти в параметр F124 и ввести частоту толчковой подачи 5,00 Гц;
  - ☐ Войти в параметр F125 и ввести значение времени ускорения при толчковой подаче 30 с;
  - ☐ Войти в параметр F126 и ввести значение времени торможения при толчковой подаче 30 с;
  - ☐ Войти в параметр F202 и ввести значение 0; выбрана фиксация вращения вперед.
- (5) Нажать и удерживать клавишу "Run" до тех пор, пока мотор ускорится до частоты толчковой подачи, контролируя состояние привода.
- (6) Отпустить клавишу "Run". Мотор будет тормозиться до полной остановки;
- (7) Разомкнуть выключатель с воздушным зазором, выключив питание преобразователя.

#### 4.9.4 Изменение частоты при помощи аналогового входа и управлении посредством управляющих контактов

- (1) Подключить провода в соответствии с Рис. 4-3. После проверки правильности подключения, замкнуть выключатель с воздушным зазором, включив питание преобразователя. Примечание: для настройки внешних аналоговых сигналов следует установить потенциометр 2 ~ 5 кОм. Для случаев с более высокими требованиями по точности, следует использовать точный многооборотный потенциометр и экранированные провода для подключения и заземления.

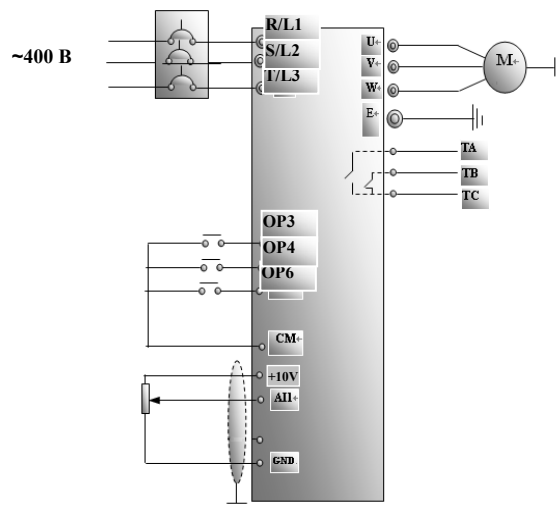


Рис. 4-3 Схема подключения 3

- (2) Нажать клавишу “Fup” для входа в меню программирования.
- (3) Измерить параметры двигателя: порядок действий тот же, что и в Примере 1.
- (4) Установить функциональные параметры преобразователя:
- ☐ Войти в параметр F203 и ввести значение 1; выбран режим управления частотой аналоговым сигналом AI1, 0 ~ 10В;
  - ☐ Войти в параметр F208 и ввести значение 1; выбран контакт управления направлением вращения (установить OP6 для свободного останова, OP3 - для вращения вперед, OP4 – для реверса);
- (5) Возле колодки управляющих контактов имеется красный двухразрядный кодирующий переключатель SW1, как показано на Рис. 4-4. Функцией этого переключателя является выбор сигнала напряжения (0 ~ 5В/0 ~ 10В) или токового сигнала, подаваемого на входной аналоговый сигнал AI2, установкой по умолчанию является токовый сигнал. В данном устройстве выбор сигнала аналогового входа осуществляется при помощи параметра F203. Для выбора управления скоростью при помощи токового сигнала амплитудой 0 ~ 20 мА следует установить переключатели 1 и 2 в положение ON, как показано на рисунке. Другие положения переключателя и режимы управления скоростью описаны в Таблице 4-2.
- (6) Замкнуть реле OP3, двигатель начнет вращаться вперед;
- (7) Во время вращения двигателя может осуществляться коррекция текущей частоты преобразователя при помощи потенциометра;
- (8) При работе преобразователя разомкнуть реле OP3, затем замкнуть реле OP4, направление вращения двигателя будет изменено;
- (9) Выключить реле OP3 и OP4, двигатель будет тормозиться до полного останова;
- (10) Разомкнуть выключатель с воздушным зазором, выключив питание преобразователя.

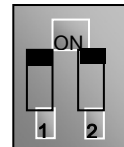


Рис. 4-4

**Таблица 4-2: Положения переключателей и параметры сигнала при аналоговом управлении скоростью**

Для выбора канала AI2, установить F203 = 2		
Переключатель 1	Переключатель 2	Управление скоростью
OFF	OFF	сигнал напряжения 0~5 В
OFF	ON	сигнал напряжения 0~10 В
ON	ON	сигнал тока 0 ~ 20 мА
Положение ON соответствует верхнему положению переключателя.		
Положение OFF соответствует нижнему положению переключателя.		

## V. Программируемые параметры

### 5.1 Основные параметры

F100	Пароль пользователя	Диапазон: 0 ~ 9999	Зав. настройка: 8
------	---------------------	--------------------	-------------------

При наличии действующего пароля и значении параметра F107=1, для изменения прочих параметров пользователя должен ввести правильный пароль после включения питания или сброса при неполадке. В противном случае установка параметров будет невозможна, и на дисплее будет отображаться сообщение об ошибке “Err1”.

Связанные параметры: F107    Активировать/Деактивировать ввод пароля

F108    Установка пароля пользователя

F102	Номинальный ток преобразователя (А)	Диапазон: 1,0 ~ 32	Заводская настройка: зависит от модели инвертора
F103	Мощность преобразователя (кВт)	Диапазон: 0,2 ~ 15	Заводская настройка: зависит от модели инвертора

· Значения номинального тока и номинальной мощности могут быть только проверены, без внесения изменений.

F105	Версия ПО, №	Диапазон: 1,00 ~ 10,00	Заводская настройка: зависит от модели инвертора
------	--------------	------------------------	--

№ версии ПО не может быть изменен.

F107	Активировать/Деактивировать ввод пароля	Диапазон: 0-неактивен; 1-активен	Заводская настройка: 0
F108	Установка пароля пользователя	Диапазон: 0 ~ 9999	Заводская настройка: 8

· Если параметр F107 имеет значение 0, то изменения в настройках могут быть внесены без ввода пароля. Если параметр F107 имеет значение 1, то изменения в настройках могут быть внесены только после ввода пароля пользователя при помощи функции F100.

· Пользователь может изменить имеющийся пароль. Порядок действий при этом тот же, что и при изменении любого другого параметра.

· Ввести в F100 значение параметра F108, и пароль пользователя будет разблокирован.

Примечание: Если защита паролем активизирована, но при этом не введен пароль пользователя, для F108 будет отображаться значение 0.

F109	Пусковая частота (Гц)	Диапазон: 0,00 ~ 10,00	Заводская настройка: 0,00 Гц
F110	Время удержания пусковой частоты (с)	Диапазон: 0,0 ~ 10,0	Заводская настройка: 0,0

· Преобразователь начинает работу с пусковой частотой. Если значение целевой частоты меньше, чем значение пусковой частоты, то значение F109 является недействительным.

· Преобразователь начинает работу с пусковой частотой. После периода работы с пусковой частотой, длительность которого определяется значением параметра F110, преобразователь ускорится до достижения целевой частоты. Время удержания пусковой частоты не включает в себя время разгона/торможения.

· Пусковая частота не ограничивается минимальным значением частоты, установленным в параметре F112. Если пусковая частота, определяемая параметром F109, ниже минимальной частоты, определяемой параметром F112, то запуск преобразователя будет осуществляться в соответствии с значениями параметров F109 и F110. После нормального запуска и перехода в рабочий режим, частота будет ограничиваться значениями, установленными в параметрах F111 и F112.

· Пусковая частота должна быть меньше максимальной частоты, определяемой параметром F111.

· Если пусковая частота больше, чем значение целевой частоты, заданной параметром F113, то значение пусковой частоты является недействительным.

F111 Макс. частота (Гц)	Диапазон: F113 ~ 650,0	Заводская настройка: 50,00 Гц
F112 Мин. частота (Гц)	Диапазон: 0.00 ~ F113	Заводская настройка: 0,50 Гц

· Максимальная частота устанавливается в F111.

· Минимальная частота устанавливается в F112.

· Установленное значение минимальной частоты должно быть меньше, чем значение целевой частоты, установленное в параметре F113.

· Преобразователь начинает работу с пусковой частоты. Во время работы преобразователя, если заданная частота ниже установленной минимальной частоты, то устройство будет работать при минимальной частоте до получения команды на останов или увеличения частоты до значения, превышающего минимальное.

Максимальное/минимальное значение частоты должно устанавливаться в соответствии с характеристиками, указанными на паспортной табличке, и условиями работы электродвигателя. Работа двигателя при низкой частоте должна быть ограничена по времени, в противном случае, возможно его повреждение вследствие перегрева.

F113 Целевая частота (Гц)	Диапазон: F112 ~ F111	Заводская настройка: 50,00 Гц
---------------------------	-----------------------	----------------------------------

· Данный параметр показывает предустановленное значение частоты. В режимах управления скоростью от клавиатуры или управляющих контактов, преобразователь будет автоматически выходить на эту частоту после запуска.

F114 1-е время ускорения (с)	Диапазон: 0,1 ~ 3000 с	Заводская настройка: для 0,2 ~ 3,7 кВт; 5,0 с для 5,5 ~ 15 кВт; 30,0 с
F115 1-е время торможения (с)		
F116 2-е время ускорения (с)		Заводская настройка: для 0,2 ~ 3,7 кВт; 8,0 с для 5,5 ~ 15 кВт; 50,0 с
F117 2-е время торможения (с)		

· Время ускорения: время, в течение которого преобразователь ускоряется от 0 Гц до 50 Гц

· Время торможения: время, в течение которого преобразователь тормозится от 50 Гц до 0 Гц

· Значение настройки времени ускорения/торможения определено в параметре F119.

· 2-е время ускорения/торможения может быть выбрано при помощи многофункциональных цифровых



входных контактов F316 ~ F323. Установить значение параметра 18 и выбрать 2-е время ускорения/торможения путем подключения контакта ОР с контактом СМ.

F119 Характеристика настройки времени разгона/торможения	Диапазон: 0: 0 ~ 50,00 Гц 1: 0 ~ макс. частота	Заводская настройка: 0
--	---	------------------------

При F119=0, время разгона/торможения относится к разгону/торможению преобразователя от 0 Гц (50 Гц) до 50 Гц (0 Гц).

При F119=1, время разгона/торможения относится к разгону/торможению преобразователя от 0 Гц (макс. частоты) до макс. частоты (0 Гц).

F118 Переходная частота (Гц)	Диапазон: 15,00 ~ 650,0	Заводская настройка: 50,00 Гц
------------------------------	-------------------------	-------------------------------

· Переходная частота представляет собой конечную частоту характеристики V/F, а также является минимальной частотой, соответствующей максимальному выходному напряжению.

· Когда рабочая частота меньше этого значения, преобразователь обеспечивает постоянный момент на выходе. Если же рабочая частота превышает это значение, то преобразователь имеет постоянную выходную мощность.

F120 Время переключения направления вращения (с)	Диапазон: 0,0 ~ 3000	Заводская настройка: 0,00 с
--	----------------------	-----------------------------

· Время выдержки, по прошествии которого преобразователь включится на вращение в другом направлении сразу по получении сигнала об останове. Данная функция может использоваться во всех режимах управления скоростью, за исключением работы в автоматическом цикле.

· Данная функция позволяет смягчить перегрузки в процессе изменения направления вращения.

F122 Запрет реверса	Диапазон: 0- неактивен; 1- активен	Заводская настройка: 0
---------------------	------------------------------------	------------------------

Когда параметр функции F122=1, преобразователь будет обеспечивать вращение только в одном направлении, независимо от состояния управляющих контактов и значения параметров функции F202.

Преобразователь не будет обеспечивать вращение в другом направлении или выполнять реверсивное переключение. При получении сигнала на реверс, преобразователь прекратит работу.

F123 Отрицательная частота в режиме комбинированного управления скоростью.	Диапазон: 0- неактивен; 1- активен	Заводская настройка: 0
--	---------------------------------------	------------------------

· В режиме комбинированного управления скоростью, если рабочая частота является отрицательной и параметр F123=0, преобразователь будет запускаться с частотой 0 Гц; если же параметр F123=1, то преобразователь будет работать с указанной частотой, обеспечивая реверсивное вращение. (Реверс контролируется при помощи функции F122.)

F124 Частота толчковой подачи (Гц)	Диапазон : F112 ~ F111	Заводская настройка: 5,00Hz
F125 Время ускорения при толчковой подаче (с)	Диапазон: 0,1 ~ 3000	Заводская настройка: для 0,2 ~ 3,7 кВт; 5,0 с для 5,5 ~ 15 кВт; 30,0 с
F126 Время торможения при толчковой подаче (с)		

· Имеется два типа толчковой подачи: толчковая подача, управляемая от клавиатуры, и управляемая контактами. Толчковая подача, управляемая от клавиатуры, действует только в режиме ожидания преобразователя (должны быть определены параметры функции F132, включающей отображение характеристик толчковой подачи с управлением от клавиатуры). Толчковая подача, контролируемая при помощи управляющих контактов, может действовать как в режиме ожидания, так и при работе преобразователя.

· Осуществление толчковой подачи при помощи клавиатуры (в состоянии останова):

- Нажать клавишу “Fun” после чего на дисплей будет выведено сообщение “HF-0”;
- Нажать клавишу “Run” после чего преобразователь выведет двигатель на “частоту толчковой подачи” (при повторном нажатии “Fun” режим “толчковой подачи от клавиатуры” будет деактивирован).

· При контроле толчковой подачи от управляющего контакта, соответствующий контакт “толчковой подачи” (например, OP1) подключается к контакту CM, после чего преобразователь выведет двигатель на частоту толчковой подачи. Этот режим работы определяется параметрами от F316 до F323.

· Время ускорения при толчковой подаче: время, за которое преобразователь обеспечивает ускорение от 0 Гц до 50 Гц.

· Время торможения при толчковой подаче: время, за которое преобразователь обеспечивает торможение от 50 Гц до 0 Гц.



Рис. 5-1 Работа в режиме толчковой подачи

F127/F129	Пропуск частоты A,B (Гц)	Диапазон: 0,00 ~ 650,0	Заводская настройка: 0,00 Гц
F128/F130	Ширина полосы пропуска A,B (Гц)	Диапазон: $\pm 2.5$	Заводская настройка: 0,0

· При работе двигателя на определенной частоте возможно систематическое возникновение вибрации. Данный параметр позволяет пропустить такую частоту.

· В случае, когда выходная частота равна значению этого параметра, преобразователь автоматически будет пропускать такую точку.

· “Ширина полосы пропуска” представляет собой диапазон от верхнего до нижнего предела вокруг частоты пропуска. Например, Частота пропуска=20 Гц, Ширина полосы пропуска =  $\pm 0,5$  Гц, преобразователь автоматически пропустит выходные частоты 19,5 ~ 20,5 Гц.

· Функция пропуска частот не действует при разгоне/торможении.

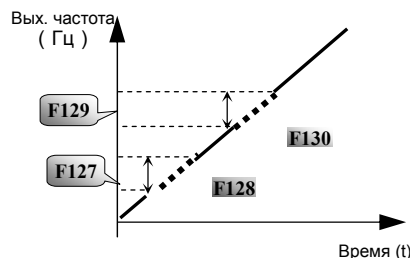


Рис. 5-2 Пропуск частоты

F131 Показания дисплея в режиме перемещения	0 - Текущая выходная частота/ код функции	Заводская настройка: 0+1 + 2 + 4 + 8 = 15
	1 - Выходная частота вращения	
	2 - Выходной ток	
	4 - Выходное напряжение	
	8 - Напряжение фаза-нейтраль	
	16 - значение обратной связи ПИД-регулирования	
	32 - Температура	
	64 - Значения счетчика	
	128 - Линейная скорость	

· Однофазные преобразователи мощностью 0,2–0,75 кВт не имеют функции отображения температуры.

· Выбор одного значения из ряда 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 и 128 обеспечивает показ на дисплее только одного значения. Если же требуется отображение нескольких параметров, то следует сложить присвоенные им значения, и полученный результат ввести как значение параметра F131, например, если требуется вызвать значения текущей частоты вращения, выходного тока и значения обратной связи ПИД-регулирования, то значение параметра F131 будет равно 19 ( $1+2+16$ ). Таким же образом обеспечивается вывод значений прочих параметров.

· Если  $F131 = 255$ , то отображаются значения всех функций, из которых “частота/код функции” будет отображаться независимо от выбора.

· Если требуется проверить любое из отображаемых значений, для переключения следует нажать клавишу “Fup”.

· Примеры представления каждой величины при индикации показаны в таблице далее:

· Независимо от установленного значения F131, в режиме ожидания на дисплее будет отображаться соответствующая целевая частота.

Целевая частота вращения является целочисленной. Если значение превышает 9999, следует добавить к нему десятичную точку.

Отображение тока A \*.\*

Отображение напряжения U\*\*\*

Значение счетчика \*.\*

Температура H\*\*\*

Линейная скорость L\*\*\*.

Если значение превышает 999, следует добавить десятичную точку. Если значение превышает 9999, то следует добавить две десятичных точки, и т.д.

F132 Показания дисплея в режиме останова	0: Частота/ код функции	Заводская настройка: 0+2+4 = 6
	1: Толчковая подача от клавиатуры	
	2: Целевая частота вращения	
	4: Напряжение фаза-нейтраль	
	8: Значение обратной связи ПИД-регулирования	
	16: Температура	
	32: Значения счетчика	
F133 Передаточное отношение привода	Диапазон: 0,10 ~ 200,0	Заводская настройка: 1,00

F134 Радиус приводного колеса	0,001 ~ 1,000 (м)	Заводская настройка: 0,001
-------------------------------	-------------------	----------------------------

· Расчет частоты вращения и линейной скорости:

Например, макс. частота преобразователя F111=50,00 Гц, количество полюсов электродвигателя F804=4, передаточное число F133 = 1.00, радиус приводного вала R=0,05 м, тогда получаем:

Длина окружности приводного вала:  $2\pi r = 2 \times 3,14 \times 0,05 = 0,314$  (м)

Частота вращения вала:  $60 \times \text{рабочая частота} / (\text{к-во пар полюсов} \times \text{передаточное число привода})$   
 $= 60 \times 50 / (2 \times 1,00) = 1500$  об/мин

Линейная скорость: частота вращения  $\times$  длина окружности  $= 1500 \times 0,314 = 471$  (м/мин)

F136 Компенсация скольжения	Диапазон: 0 ~ 10%	Заводская настройка: 0
-----------------------------	-------------------	------------------------

· При повышении нагрузки снижается частота вращения двигателя. Для обеспечения скорости вращения ротора, близкой к синхронной скорости вращения, при работе электродвигателя с номинальной нагрузкой, следует использовать компенсацию скольжения, которая выполняется в соответствии с установленным значением частотной компенсации.

F137 Режим компенсации момента	Диапазон настроек: 0: Линейная компенсация; 1: Квадратичная компенсация; 2: Пользовательская многоточечная компенсация; 3: Автокомпенсация момента	Заводская настройка: 3
F138 Линейная компенсация	Диапазон настроек: 1 ~ 16	Заводская настройка: 0,2-3,7 кВт: 5 5,5-15 кВт: 4
F139 Квадратичная компенсация	Диапазон настроек: 1: 1,5 2: 1,8 3: 1,9 4: 2,0	Заводская настройка: 1

При работе на низкой частоте и управлении V/F, при необходимости применяется компенсация крутящего момента выходным напряжением.

При F137=0, выбрана линейная компенсация, применяемая к универсальной нагрузке при постоянном моменте;

При F137=1, выбрана квадратичная компенсация, применяемая к нагрузкам от вентиляторов и водяных насосов;

При F137=2, выбрана пользовательская многоточечная компенсация, применяемая к специальным нагрузкам типа центрифуги;

Данный параметр должен увеличиваться при возрастании нагрузки, и уменьшаться при снижении нагрузки.

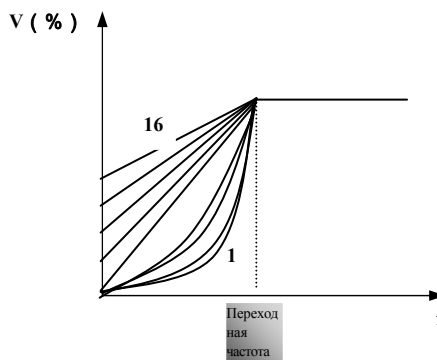


Рис. 5-3 Поддержка момента

При слишком значительном увеличении момента может произойти перегрев двигателя, а также увеличение тока преобразователя. При увеличении момента следует проверить состояние двигателя. При F137=3, выбрана автокомпенсация момента, обеспечивающая автоматическую компенсацию момента при низких частотах, снижение скольжения двигателя, приближения частоты вращения к синхронному значению, а также снижение уровня вибрации электродвигателя. Пользователь должен правильно ввести параметры мощности электродвигателя, частоты вращения, количества полюсов, ток двигателя и сопротивление статора. См. раздел “Порядок действий при измерении параметров сопротивления статора электродвигателя”.

F140	Пользовательская частота F1	Диапазон: 0 ~ F142	Заводская настройка: 1,00
F141	Пользовательское напряжение V1	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 4
F142	Пользовательская частота F2	Диапазон: F140 ~ F144	Заводская настройка: 5,00
F143	Пользовательское напряжение V2	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 13
F144	Пользовательская частота F3	Диапазон: F142 ~ F146	Заводская настройка: 10,00
F145	Пользовательское напряжение V3	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 24
F146	Пользовательская частота F4	Диапазон: F144 ~ F148	Заводская настройка: 20,00
F147	Пользовательское напряжение V4	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 45
F148	Пользовательская частота F5	Диапазон: F146 ~ F150	Заводская настройка: 30,00
F149	Пользовательское напряжение V5	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 63
F150	Пользовательская частота F6	Диапазон: F148 ~ F118	Заводская настройка: 40,00
F151	Пользовательское напряжение V6	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 81

Характеристики ступенчатого управления V/F определяются 12 параметрами от F140 до F151.

Значение настройки характеристики V/F определяется нагрузочной характеристикой двигателя.

Примечание: V1<V2<V3<V4<V5<V6 , F1<F2<F3<F4<F5<F6. При низкой частоте, если напряжение настройки слишком высокое, двигатель будет перегреваться и может быть поврежден. Может произойти опрокидывание преобразователя или срабатывания защиты по току.

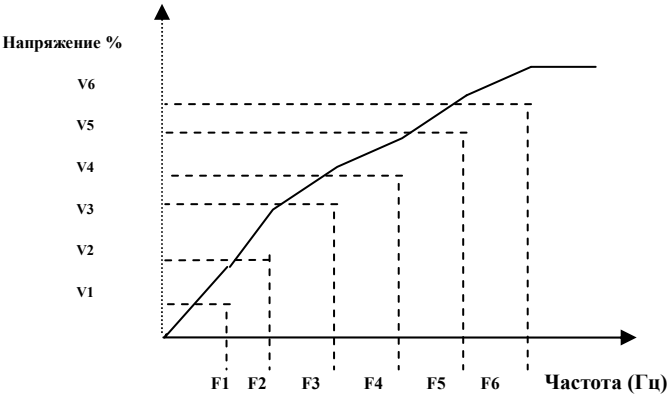


Рис. 5-4 Многоточечная характеристика V/F

F152 Выходное напряжение, соответствующее переходной частоте	Диапазон: 10 ~ 100 %	Заводская настройка: 100
--	----------------------	--------------------------

Данная функция может быть полезной при некоторых специальных нагрузках, например, при выходной частоте 300Гц и соответствующем выходном напряжении 200В (предполагаемое напряжение питания преобразователя 380 В), параметр переходной частоты F118 следует установить на значение 300Гц, а параметр F152 следует установить как  $(200 \div 380) \times 100 = 52,6$ . Целочисленное значение F152 составляет 53.

Также следует внимательно изучить параметры электродвигателя, указанные на паспортной табличке. Если рабочее напряжение выше, чем номинальное значение, или рабочая частота выше, чем номинальная, то это может привести к повреждению двигателя.

F153 Настройка несущей частоты	Диапазон:	Заводская настройка:
	0,2 ~ 7,5 кВт: 2 ~ 10K	4K
	11 ~ 15 кВт: 2 ~ 10K	3K

При помощи данной функции возможна коррекция несущей частоты. Изменение несущей частоты может привести к снижению уровня шума, устранения точек резонанса механических систем, а также к снижению утечки тока на землю и уровня помех в преобразователе.

При низком значении несущей частоты, несмотря на то, что повышается уровень шума в электродвигателе, снижается уровень утечки тока на землю. Увеличиваются потери в двигателе, а также его температура, но при этом снижается температура преобразователя.

При высоком значении несущей частоты ситуация является противоположной, при этом увеличивается уровень помех.

При высоком значении выходной частоты преобразователя, значение настройки несущей частоты также следует увеличить. Влияние изменений несущей частоты на эксплуатационные характеристики представлено в таблице:

Несущая частота	Низкая → Высокая
Шум двигателя	Громко → Тихо
Форма импульса выходного тока	Некачеств. → Качеств.
Температура двигателя	Высокая → Низкая
Температура преобразователя	Низкая → Высокая
Ток утечки	Низкая → Высокая
Уровень помех	Низкая → Высокая

F154 Автоматическое выравнивание напряжение	Диапазон: 0: неактивно 1: активно 2: неактивно в процессе торможения	Заводская настройка: 0
---	---	------------------------

Данная функция обеспечивает автоматическое поддержание постоянного выходного напряжения при колебаниях входного напряжения, однако, при этом внутренним ПИ-регулятором будет изменяться время торможения. Для запрета изменения времени торможения следует выбрать значение параметра F154=2.

F155 Цифровая настройка дополнительной частоты	Диапазон: 0 ~ F111	Заводская настройка: 0
--	--------------------	------------------------

F156 Цифровая настройка полярности дополнительной частоты	Диапазон: 0 или 1	Заводская настройка: 0
F157 Индикация дополнительной частоты		
F158 Индикация полярности дополнительной частоты		

В режиме комбинированного управления скоростью, когда источником дополнительной частоты является цифровая настройка, сохраняемая в памяти, (F204=0), значения параметров F155 и F156 рассматриваются как начальные значения дополнительной частоты и полярности (направления).

В режиме комбинированного управления скоростью, параметры F157 и F158 используются для индикации значения и полярности дополнительной частоты.

Например, при F203=1, F204=0, F207=1, заданная аналоговая частота 15 Гц, требуется работа преобразователя на частоте 20 Гц. При наличии такого требования пользователь может нажать клавишу "UP" для увеличения частоты от 15 Гц до 20 Гц. Пользователь также может установить значения параметров F155 = 5 Гц и F160=0 (0 означает вращение вперед, 1 - реверс). В этом случае преобразователь будет работать сразу с частотой 20 Гц.

F159 Случайный выбор несущей частоты	Диапазон: 0: не допускается 1: допускается	Заводская настройка: 1
--------------------------------------	---	------------------------

При F159=0, модуляция будет осуществляться согласно несущей частоте, определенной в параметре F153. При F159=1 преобразователь будет работать в режиме случайного выбора несущей частоты.

Примечание: при случайном выборе несущей частоты, увеличивается момент на выходе, но также увеличивается и уровень шума. Если несущая частота определена параметром F153, то уровень шума снижается с одновременным снижением момента. Значения параметров должны устанавливаться, исходя из условий работы.

F160 Восстановление заводских настроек	Диапазон: 0: Не восстанавливать заводские значения; 1: Восстановить заводские значения	Заводская настройка: 0
--	--	------------------------

· В случае возникновения беспорядка в параметрах преобразователя, для восстановления заводских настроек оборудования следует установить параметр F160=1. После выполнения восстановления заводских настроек, значение параметра F160 автоматически будет изменено на 0.

· "Восстановление заводских настроек" не выполняется для функций, помеченных символом "o" в колонке "изменение" таблицы параметров. Такие функции настраиваются должным образом перед поставкой оборудования, после чего изменять их не рекомендуется.

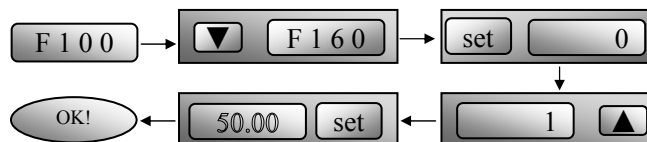


Рис. 5-3 Восстановление заводских настроек

## 5.2 Параметры управления

F200 Источник команды пуска	Диапазон: 0: Клавиатура; 1: Управляющий контакт; 2: Клавиатура+контакт; 3: MODBUS; 4: Клавиатура+контакт + MODBUS	Заводская настройка: 0
F201 Источник команды останова	Диапазон: 0: Клавиатура; 1: Управляющий контакт; 2: Клавиатура+контакт; 3: MODBUS; 4: Клавиатура+контакт + MODBUS	Заводская настройка: 0

- Параметры F200 и F201 определяют источник поступления управляющих команд.
- Управляющие команды преобразователя включают в себя: пуск, останов, вращение вперед, вращение назад, толчковую подачу и т.д.
- “Управление от клавиатуры” означает, что команды пуска/останова подаются клавишами “Run” и “stop/reset” панели управления.
- “Управляющий контакт” означает, что команды пуска/останова подаются контактом “Run”, определенным в параметрах F316-F323.
- При F200=3 и F201=3, команда пуска подается по сети, работающей по протоколу MODBUS.
- При F200=2 и F201=2, одновременно активны функции управления от клавиатуры и управляющих контактов, для F200=4 и F201=4 – то же.

F202 Определение направления вращения	Диапазон: 0: Вращение вперед; 1: Реверсивное вращение; 2: Определяется управляющим контактом	Заводская настройка: 0
--	---	------------------------

- Направление вращения управляется данной функцией совместно с прочими режимами управления скоростью, которые позволяют определять направление вращения преобразователя. Данная функция не действует при выборе параметра автоциркуляции скорости F500=2.
- Если выбран режим управления скоростью без определения направления вращения, то направление вращения, обеспечиваемое преобразователем, будет определяться данной функцией, при управлении скоростью, например, от клавиатуры панели управления.
- Если выбран режим управления скоростью с определением направления вращения, то направление вращения, обеспечиваемое преобразователем, будет определяться обеими функциями. При этом учитывается полярность, например, одна функция с направлением вперед, и одна с реверсивным направлением приведут к вращению в реверсивном направлении, при обеих функциях с направлением вперед преобразователь будет работать на вращение вперед, при обеих функциях с реверсивным направлением преобразователь также будет работать на вращение вперед.

F203 Источник основной частоты X	Диапазон: 0: Цифровое значение в памяти; 1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Заданный импульсный входной сигнал; 4: Ступенчатый контроль скорости; 5: Без сохранения значения в памяти; 6: Резерв; 7: Резерв; 8: Резерв; 9: ПИД-регулировка; 10: MODBUS	Заводская настройка: 0
-------------------------------------	---	------------------------

- Источник значения основной частоты определяется данной функцией.



**·0: Цифровое значение в памяти**

Исходным значением является величина, содержащаяся в параметре F113. Частота может корректироваться при помощи клавиш “up” или “down”, или при помощи управляющих контактов “up” и “down”.

“Сохранение значения в памяти” означает, что после останова преобразователя, целевая частота является рабочей частотой преобразователя. Если пользователь желает сохранить значение целевой частоты в памяти при отключении устройства, следует установить значение параметра F220=1, т.е. значение частоты, сохраненное в памяти, будет действительным после отключения питания.

**1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2**

Частота задается при помощи входного управляющего контакта AI1 и AI2. Аналоговый сигнал может быть токовым сигналом (0-20 мА или 4-20 мА) или сигналом напряжения (0-5 В или 0-10 В), которые выбираются при помощи переключателей. Положение переключателей определяется условиями работы устройства и показано на Рис. 4-4 и в Таблице 4-2.

В соответствии с заводскими настройками, аналоговый сигнал входа AI1 представляет собой сигнал напряжения постоянного тока с амплитудой 0-10 В, аналоговый сигнал входа AI2 представляет собой токовый сигнал постоянного тока с амплитудой 0-20 мА. Если требуется токовый сигнал амплитудой 4-20 мА следует определить параметр нижнего предела аналогового входного сигнала F406=2, для которого имеется входной резистор сопротивлением 500 Ом. При наличии ошибок следует внести коррекцию.

**3: Импульсный входной сигнал**

Если частота задается импульсным входным сигналом, то подаваться он может только на входной контакт OP1. Максимальная частота импульса составляет 50 кГц. Коды связанных функций F440~F446.

**4: Ступенчатый контроль скорости**

Многоступенчатый контроль скорости выбирается при помощи параметров контактов ступенчатого управления скоростью F316-F322 и функций ступенчатого контроля скорости (см. группу F500). Частота управляется при помощи контактов или параметра частоты в автоматическом цикле.

**5: Без сохранения значения в памяти**

Исходным значением является величина, содержащаяся в параметре F113. Частота может корректироваться при помощи клавиш “up” или “down”, или при помощи управляющих контактов “up” и “down”.

“Без сохранения значения в памяти” означает, что целевая частота будет восстановлена после останова до значения, указанного в F113, вне зависимости от значения параметра F220.

**6: Потенциометр клавиатуры AI3**

Частота устанавливается при помощи потенциометра, имеющегося на панели управления.

**9: ПИД-регулятор**

Если выбрана ПИД-регулировка, то рабочая частота преобразователя имеет значение с учетом ПИД-коррекции. См. указания по параметрам ПИД-регулирования, источнику обратной связи и т.д.

**10: MODBUS**

Основная частота задается по сети при помощи протокола MODBUS.

F204 Источник дополнительной частоты Y	Диапазон: 0: Цифровое значение в памяти; 1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Импульсный входной сигнал; 4: Ступенчатый контроль скорости; 5: ПИД-регулировка; 6: Резерв	Заводская настройка: 0
--	---	------------------------

· Если дополнительная частота Y задана для канала в качестве независимой частоты, ее параметр соответствует параметру источника основной частоты X.

· При F204=0, первоначальное значение дополнительной частоты установлено в параметре F155. Если дополнительная частота управляет скоростью независимо, настройка полярности в F156 не активна.

· Если F207=1 или 3, и F204=0, первоначальное значение дополнительной частоты установлено в параметре F155, полярность дополнительной частоты определяется параметром F156, а начальные значения дополнительной частоты и ее полярности можно проверить в параметрах F157 и F158.

· Если дополнительная частота задается входным аналоговым сигналом (AI1, AI2), то диапазон дополнительной частоты определяется параметрами F205 и F206.

· Примечание: источник задания дополнительной частоты Y и основной частоты X не может быть одним и тем же, т.е. эти частоты не могут иметь одинаковые значения.

F205 Выбор диапазона регулировки дополнительной частоты Y	Диапазон: 0: относительно макс. частоты; 1: относительно частоты X	Заводская настройка: 0
F206 Диапазон дополнительной частоты Y	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 100

· Если при регулировке частоты используется комбинированное управление скоростью, то параметр F206 используется для подтверждения относительной величины дополнительной частоты внутри диапазона.

Параметр F205 определяет диапазон дополнительной частоты. Если она задается относительно основной частоты, то диапазон будет изменяться в соответствии с изменениями основной частоты X.

F207 Способ задания частоты	Диапазон: 0: X; 1: X+Y; 2: X или Y (переключением контакта); 3: X или X+Y (переключением контакта); 4: Комбинация ступенчатого регулирования скорости и аналогового управляющего сигнала 5: X-Y 6: X+(Y-50%)	Заводская настройка: 0
-----------------------------	---	------------------------

· Выбор канала настройки частоты. Частота задается комбинацией основной частоты X и дополнительной частоты Y.

· Если F207=0, частота задается источником основной частоты.

· При F207=1, X+Y, частота определяется путем сложения значений основной и дополнительной частоты. X или Y не могут быть заданы ПИД-регулятором.

· При F207=2, переключение между источником значения основной частоты и источником значения дополнительной частоты осуществляется при помощи управляющего контакта.

· При F207=3, заданная основная частота и заданная суммарная частота (X+Y) могут переключаться

при помощи управляющего контакта. X или Y не могут быть заданы ПИД-регулятором.

·При F207=4, ступенчатое регулирование скорости посредством задания основной частоты имеет приоритет перед заданием дополнительной частоты при помощи аналогового сигнала (применимо только при F203=4 и F204=1).

·При F207=5, X-Y, частота определяется путем вычитания заданной дополнительной частоты из заданной основной частоты. Если частота определяется основной частотой или дополнительной частотой, то не следует выбирать ПИД-регулирование скорости.

·При F207=6,  $X+(Y-50\%)$ , частота определяется значениями как основной, так и дополнительной частоты. X или Y не могут быть заданы ПИД-регулятором.

**Примечание:**

1. При F203=4 и F204=1, отличие от F207=1 и F207=4 состоит в том, что при F207=1, источник значения частоты выбирается из ступенчатого регулирования и аналогового сигнала, а при F207=4, частота ступенчатого регулирования включает в себя и частоту, задаваемую аналоговым сигналом. Если значение ступенчатого регулирования отсутствует, а аналоговый сигнал все еще имеется, то частота инвертора определяется аналоговым сигналом.
2. Режим задания частоты определяется параметром F207. Например: переключение между ПИД-регулированием и нормальным управлением скоростью, переключение между ступенчатым управлением и управлением при помощи аналогового сигнала, переключение между ПИД-регулированием и управлением при помощи аналогового сигнала и т.д.
3. Время ускорения/торможения при ступенчатом регулировании скорости определяется соответствующим параметром, относящимся к каждой скорости. При использовании комбинированного управления скоростью в качестве источника значения частоты, время ускорения/торможения определяется параметрами F114 и F115.
4. При активном ступенчатом управлении скоростью, в первую очередь обрабатывается параметр времени ускорения/торможения при ступенчатом регулировании. После включения преобразователя и при неактивном ступенчатом управлении, обрабатываются параметры времени, заданные в F114 и F115. Если сигнал ступенчатого управления отменен в процессе работы, значения времени ускорения/торможения при ступенчатом регулировании остаются действующими.
5. При регулировании скорости в автоматическом режиме невозможна комбинация с каким-либо другим режимом управления.
6. При F207=2 (переключение между регулированием основной частоты и дополнительной частоты осуществляется посредством управляющих контактов), если основная частота не определяется многоступенчатым регулированием скорости, то дополнительная частота может определяться в автоматическом цикле регулирования скорости (F204=4, F500=2). При помощи установленного управляющего контакта можно свободно переключаться между режимом управления (определенном в X) и автоматическим циклом регулирования скорости (определенном в Y).
7. Если настройки основной и дополнительной частоты являются одинаковыми, действительной будет только настройка основной частоты.
8. Если F207=6, F205=0 и F206=100, то  $X+(Y-50\%)=X+(100\%-50\%)*F111$ . Если F207=6, F205=1 и F206=100, то  $X+(Y-50\%)=X+(100\%-50\%)*X$ .

F208 Двух/Трех линейный режим работы управляющих контактов	Диапазон: 0: прочие типы; 1: Двухлинейный режим 1; 2: Двухлинейный режим 2; 3: Трехлинейный режим 1; 4: Трехлинейный режим 2; 5: Импульсное управление пуском/остановом	Заводская настройка: 0
---	---	---------------------------

- При выборе двух-, или трехлинейного режима, параметры F200, F201 и F202 недействительны.
- При управлении посредством контактов доступны пять режимов.

**Примечание:**

В случае ступенчатого управления скоростью, параметр F208 имеет значение 0. Если  $F208 \neq 0$  (при выборе двух-, или трехлинейного режима), параметры F200, F201 и F202 недействительны.

При программировании контактам OP1 ~ OP6 присваиваются три значения “FWD”, “REV” и “X”.

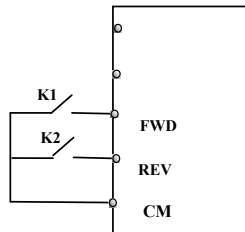
1: Двухлинейный режим 1: Данный режим является наиболее часто используемым. В данном режиме направление вращения контролируется контактами FWD, REV.

**Например: контакт “FWD” -----“разомкнут”: останов, “замкнут”: вращение вперед;**

**контакт “REV” -----“ разомкнут”: останов, “замкнут”: реверс;**

**контакт “CM” ----- общий**

K1	K2	Команда
0	0	Останов
1	0	Вращение вперед
0	1	Вращение назад
1	1	Останов



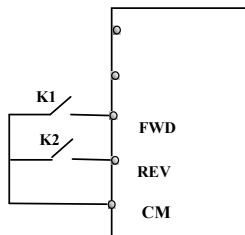
2. Двухлинейный режим 2: при использовании данного режима, FWD является разрешающим контактом, а направление управляется контактом REV.

**Например: контакт “FWD” -----“разомкнут”: останов, “замкнут”: работа;**

**контакт “REV” -----“ разомкнут”: вращение вперед, “замкнут”: реверсивное вращение;**

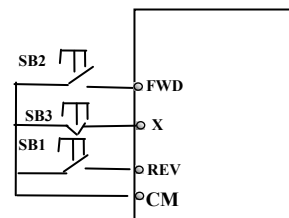
**контакт “CM” ----- общий**

K1	K2	Команда
0	0	Останов
0	1	Останов
1	0	Вращение вперед
1	1	Вращение назад



3. Трехлинейный режим 1:

В данном режиме контакт X является разрешающим контактом, при этом направление определяется при помощи контактов FWD и REV.



Активен импульсный сигнал. Команда на останов активируется размыканием контакта Х.

**SB3: кнопка останова**

**SB2: кнопка «вперед»**

**SB1: кнопка «реверс»**

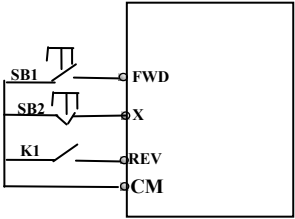
4. Трехлинейный режим 2:

В данном режиме контакт Х является разрешающим контактом, команда на работу передается контактом FWD. Направление вращения управляется контактом REV, команда на останов активируется размыканием контакта Х.

**SB1: Кнопка пуска**

**SB2: Кнопка останова**

**K1: переключатель направления. Разомкнут – вращение вперед; замкнут – реверсивное вращение.**



5. Пуск/останов управляется импульсом направления:

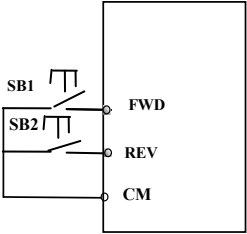
**контакт “FWD” – (импульсный сигнал: вперед/останов)**

**контакт “REV” – (импульсный сигнал: назад/останов)**

**контакт “CM” – общий**

Примечание: при получении импульса замыкания SB1, преобразователь обеспечивает вращение вперед. При повторном поступлении импульса преобразователь прекращает работу.

При получении импульса замыкания SB2, преобразователь обеспечивает вращение назад. При повторном поступлении импульса преобразователь прекращает работу.



F209	Выбор режима останова электродвигателя	Диапазон: 0: останов с учетом времени торможения; 1: свободный останов	Заводская настройка: 0
------	--	---	---------------------------

При поступлении сигнала на останов, режим остановки определяется данной функцией:

F209=0: останов с учетом времени торможения

Преобразователь будет снижать выходную частоту в соответствии с характеристикой разгона/торможения и временем торможения, а после снижения частоты до 0, преобразователь будет остановлен. Данный метод останова является наиболее распространенный.

F209=1: свободный останов

После активации команды на останов, преобразователь прекращает генерировать выходной сигнал. Электродвигатель будет останавливаться по инерции.

F210	Точность задания частоты	Диапазон: 0,01 ~ 2,00	Заводская настройка: 0,01
------	--------------------------	-----------------------	------------------------------

При управлении скоростью от клавиатуры или при помощи контактов UP/DOWN, точность задания частоты определяется данной функцией, диапазон от 0,01 до 2,00. Например, при F210=0,5, одно нажатие контакта UP/DOWN приводит к увеличению или уменьшению частоты на 0,5 Гц.

Данная функция активна при работающем преобразователе. Если преобразователь находится в режиме ожидания, то настройка данной функции учитываться не будет, а изменение частоты будет

осуществляться с шагом 0,01 Гц.

F211 Скорость изменения частоты	Диапазон: 0,01 ~ 100,0 Гц/с	Заводская настройка: 5,00
---------------------------------	-----------------------------	---------------------------

При нажатии контакта UP/DOWN частота будет изменяться с установленной скоростью. Заводская настройка имеет значение 5,00 Гц/с.

F212 Сохранение в памяти направления вращения	Диапазон: 0: неактивно 1: активно	Заводская настройка: 0
---	--------------------------------------	------------------------

- Данная функция действительна при активном трехлинейном режиме управления 1 (F208=3).
- При F212=0, после того, как преобразователь остановлен, выполнен сброс или выключение питания, направление вращения не сохраняется в памяти.
- При F212=1, как преобразователь остановлен, выполнен сброс или выключение питания, то при повторном запуске преобразователя и отсутствии сигнала, определяющего направление вращения, преобразователь обеспечит направление вращения, сохраненное в памяти.

F213 Автозапуск после включения питания	Диапазон: 0: неактивен 1: активен	Заводская настройка: 0
F214 Автозапуск после команды сброса	Диапазон: 0: неактивен 1: активен	Заводская настройка: 0

Наличие автоматического запуска после повторного включения питания определяется параметром F213

При F213=1, автозапуск после повторного включения питания активен. При отключении питания преобразователя, а затем повторном его включении, будет выполнен автоматический запуск преобразователя по прошествии времени выдержки, определяемого параметром F215, и в соответствии с режимом работы, в котором преобразователь находился перед выключением питания. Если F220=0 (функция сохранения в памяти значения частоты при отключении питания) не активна, то преобразователь будет обеспечивать частоту, определяемую значением параметра F113.

F213=0, после повторного включения питания не будет осуществляться автоматический запуск преобразователя, до тех пор, пока не поступит команда на запуск.

- Наличие автоматического запуска после сброса ошибки определяется параметром F214

При F214=1, если произошла какая-либо неполадка, автоматически будет выполнен сброс ошибки после соответствующей временной задержки, определенной в параметре F217. После сброса будет выполнен автоматический запуск преобразователя по прошествии времени выдержки, определяемого параметром F215.

Если F220=0 (функция сохранения в памяти значения частоты при отключении питания) активна, то преобразователь будет обеспечивать частоту, с которой он работал перед отключением питания, в противном случае частота будет определена значением параметра F113.

В случае возникновения неполадок в процессе работы, преобразователь выполнит автоматический сброс и повторный запуск. В случае возникновения неполадок в режиме ожидания будет выполнен только автоматический сброс ошибки.

При F214=0, если происходит какой-либо отказ, преобразователь выполнит отображение кода ошибки, а сброс следует осуществлять вручную.

F215 Время задержки при автозапуске	Диапазон: 0,1 ~ 3000,0	Заводская настройка: 60,0
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

F215 определяет время задержки при автозапуске для функций F213 и F214. Диапазон значений от 0,1с до 3000,0 с.

F216	Количество автозапусков при повторных неполадках	Диапазон: 0 ~ 5	Заводская настройка: 0
F217	Время задержки при выполнении сброса неполадки	Диапазон: 0,0 ~ 10,0	Заводская настройка: 3,0

Параметр F216 определяет максимальное количество автозапусков в случае возникновения повторных неполадок. Если количество попыток запуска превысит значение, содержащееся в данном параметре, преобразователь не будет выполнять автоматический сброс или запуск после очередной неполадки. Запуск преобразователя может быть выполнен только после получения соответствующей команды, отданной в ручном режиме.

Параметр F217 определяет величину временной задержки для сброса ошибки. Диапазон составляет от 0,0 до 10,0 с – длительность интервал между возникновением неполадки и выполнением сброса.

F220	Сохранение частоты в памяти после отключения питания	Диапазон: 0: неактивно 1: активно	Заводская настройка: 0
------	--	-----------------------------------	------------------------

Параметр F220 определяет, остается ли действительным сохраненное в памяти значение частоты после отключения питания.

Данная функция связана с параметрами F213 и F214. Она определяет, сохраняется ли в памяти рабочее состояние после отключения питания или неполадки.

Данная функция сохранения в памяти частоты после отключения питания действительна для основной и дополнительной частоты, которые заданы цифровыми значениями. Поскольку дополнительная частота при цифровом задании может иметь положительную и отрицательную полярность, данные по полярности сохраняются в параметрах F155 и F156.

F222	Сохранение значения счетчика	Диапазон: 0: неактивно 1: активно	Заводская настройка : 0
------	------------------------------	-----------------------------------	-------------------------

Функция F222 определяет режим сохранения счетчика в памяти после отключения питания или неполадки.

**Таблица 5-1 Комбинации способов управления скоростью**

F203 \ F204	0. Сохр. цифровых настроек	1 Внеш. аналоговый сигнал AI1	2 Внеш. аналоговый сигнал AI2	3 Входной импульс	4 Контакт ступ. упр. скоростью	5 ПИД-регулирование
0 Сохранение цифровых настроек	○	●	●	●	●	●
1 Внеш. аналоговый сигнал AI1	●	○	●	●	●	●
2 Внеш. аналоговый сигнал AI2	●	●	○	●	●	●
3 Входной импульс	●	●	●	○	●	●
4 Контакт ступ. упр. скоростью	●	●	●	●	○	●
5 Цифровые настройки	○	●	●	●	●	●
9 ПИД-регулирование	●	●	●	●	●	○
10 Modbus	●	●	●	●	●	●

●: Комбинирование возможно.

○: Комбинирование невозможно.

Режим автоматического циклического управления скоростью не может быть объединен в каком-либо другим режимом. Если комбинация включает в себя режим автоматического циклического управления скоростью, действующим является только основной режим управления скоростью.

### 5.3. Многофункциональные входные и выходные контакты

#### 5.3.1 Цифровые многофункциональные выходные контакты

F300	Релейный выход	Диапазон: 0~18	Заводская настройка: 1
F301	Выход DO1	См. Таблицу 5-2.	Заводская настройка: 14

Преобразователь ТТ100 оснащен одним многофункциональным релейным выходом и одним многофункциональным цифровым выходом.

Табл. 5-2 Описание цифрового многофункционального выходного контакта

Знач.	Функция	Комментарии
0	отсутствует	Выходному контакту не присвоена функция.
1	защита от неполадок	При неполадках в работе, на выход подается сигнал ON.
2	скрытое превышение частоты 1	См. указания к функциям от F307 до F309.
3	скрытое превышение частоты 2	См. указания к функциям от F307 до F309.
4	свободный останов	После подачи команды на остановку, в состоянии торможения по инерции, на выход подается сигнал ON до полного останова преобразователя.
5	Рабочее состояние 1	Сигнал ON на выходе указывает на работу преобразователя.
6	Торможение пост. тока	Сигнал ON на выходе указывает на то, что преобразователь находится в состоянии торможения постоянным током
7	Время переключения разгона/торможения	Сигнал ON на выходе указывает на то, что преобразователь находится в состоянии переключения разгона/торможения
8	Достижение уст. значения счетчика	Данный контакт будет “активен”, когда в преобразователь поступает внешняя установка счетчика, и значение счетчика достигает значения, определенного в параметре F314.
9	Достижение заданного значения счетчика	Данный контакт будет “активен”, когда в преобразователь поступает внешняя установка счетчика, и значение счетчика достигает значения, определенного в параметре F315.
10	сигнализация о перегрузке преобразователя	После половины расчетного времени защиты на выходе появляется сигнал ON, который исчезает после остановки или срабатывания защиты.
11	сигнализация о перегрузке двигателя	После половины расчетного времени защиты на выходе появляется сигнал ON, который исчезает после остановки или срабатывания защиты.
12	Опрокидывание	Во время процесса разгона/торможения, если он прерывается по причине опрокидывания преобразователя, то на выходе появляется сигнал ON.
13	Преобразователь готов к работе	Питание подается на преобразователь. Функция защиты неактивна и преобразователь готов к запуску, при этом на выход подается сигнал ON.
14	Рабочее состояние 2	Сигнал ON на выходе указывает на то, что инвертор находится в рабочем состоянии. Если рабочая частота преобразователя составляет 0 Гц, он считается работающим и сигнал поступает на выход.



15	Порог заданной частоты	Сигнал на выходе означает, что преобразователь достиг заданной целевой частоты. См. описание F312.
16	Сигнализация о перегреве	Когда температура достигает значения в 80% от установленного предела, на выход подается сигнал ON. При срабатывании тепловой защиты или уменьшении значения температуры до уровня ниже 80%, сигнал на выходе исчезает.
17	Перегрузка выхода по току	Если выходной ток преобразователя достигает установленного предельного значения, то на выход подается сигнал ON. См. функции F310 и F311.
18	зарезервировано	резерв

F303 Выбор типа выходного сигнала DO	Диапазон: 0: уровень 1: импульс	Заводская настройка: 0
--------------------------------------	---------------------------------	------------------------

- При выборе уровня выходного сигнала, все функции контакта, указанные в табл. 5-2, могут быть определены в функции F301.
- При выборе импульсного выходного сигнала, выход DO1 может быть определен как быстродействующий выходной импульсный контакт. Максимальная частота импульса составляет 50 кГц. Связанными функциями являются F449, F450, F451, F452, F453.

F307 Характеристическая частота 1	Диапазон: F112 ~ F111 Гц	Заводская настройка: 10 Гц
F308 Характеристическая частота 2		Заводская настройка: 50 Гц
F309 Ширина полосы характеристической частот	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 50

Если F300 и F301= 2 и 3, и выбрана характеристическая частота, данная группа функций определяет характеристическую частоту и ширину ее полосы.

Например: настройки F301=2, F307=10, F309=10; когда рабочая частота больше или равна значению, содержащегося в F307, контакт DO1 будет активен. Если рабочая частота меньше, чем (10-10\*10%)= 9 Гц, контакт DO1 будет отключен.

F310 Характеристический ток	Диапазон: 0 ~ 1000А	Заводская настройка: Номинальный ток
F311 Ширина полосы значений характеристического тока	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 10

Если F300, F301 и F302=17 и выбран характеристический ток, данная группа функций определяет характеристический ток и ширину полосы его значений.

Например: настройка F301=17, F310=100, F311=10; когда ток преобразователя больше или равен значению параметра F310, контакт DO1 будет активен. Если ток преобразователя меньше (100-100\*10%) =90А, контакт DO1 будет отключен.

F312 Порог заданной частоты	Диапазон: 0.00 ~ 5,00 Гц	Заводская настройка: 0,00
-----------------------------	--------------------------	---------------------------

При F300=15 и F301=15, диапазон порогового значения определяется параметром F312.

Например: если F301=15, целевая частота 20 Гц и F312=2, то при достижении рабочей частотой величины в 18 Гц (20-2), на контакт DO1 поступает выходной сигнал до тех пор, пока рабочая частота не достигнет конечного целевого значения.

F313 Дискретность счетчика	Диапазон: 1 ~ 65000	Заводская настройка: 1
F314 Установленное значение счетчика	Диапазон: F315 ~ 65000	Заводская настройка: 1000
F315 Присвоенное значение счетчика	Диапазон: 1 ~ F314	Заводская настройка: 500

Дискретность счетчика связана с отношением фактического количества импульсов на входе к срабатываниям счетчика преобразователя, т.е.,

$$\text{Срабатывания счетчика} = \frac{\text{Кол-во вх. импульсов}}{\text{Дискретность счетчика}}$$

например, когда F313 = 3, счетчик преобразователя будет срабатывать один раз при получении 3 внешних импульсов.

Установленное значение счетчика относится к ширине выходного импульса счетчика на выходном контакте (контакт DO1 или релейный контакт), программируемой при помощи функции “достижения установленных значений счетчика”, когда определенное количество импульсов поступает со входа OP1. Счетчик перезапускается после того, как его значение достигает “установленной величины”.

Как показано на Рис. 5-6: если F313=1, F314 = 8, F301 = 8, то на выходе DO1 появится сигнал после получения восьми импульсов на вход OP1.

Заданное значение счетчика относится к выходному импульсу, подаваемому на выходной контакт (DO1 или RELAY), программируемому при помощи функции “достижения установленных значений счетчика”, когда определенное количество импульсов поступает со входа OP1, до тех пор, пока значение счетчика не достигнет “установленной величины”.

Как показано на Рис. 5-6: если F313=1, F314 = 8, F315 = 5, F300 = 9, выходной сигнал на релейном контакте появится после получения пяти импульсов со входа OP1, и будет подаваться до достижения количества импульсов «8».

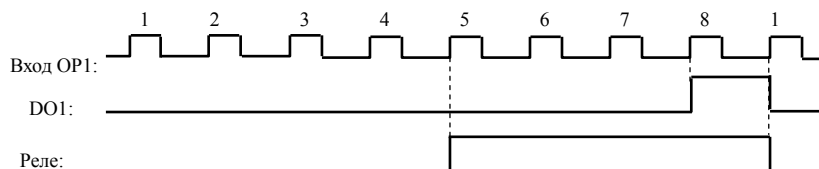


Рис. 5-6 Связь установленного и заданного значения счетчика

### 5.3.2 Многофункциональные цифровые входные контакты

F316 Функциональная настройка контакта OP1	Диапазон: 0: функция не задана; 1: контакт запуска; 2: контакт останова;	Заводская настройка: 11
F317 Функциональная настройка контакта OP2	3: контакт ступенчатого регулирования скорости 1; 4: контакт ступенчатого регулирования скорости 2; 5: контакт ступенчатого регулирования скорости 3; 6: контакт ступенчатого регулирования скорости 4;	Заводская настройка: 9
F318 Функциональная настройка контакта OP3	7: контакт сброса; 8: контакт свободного останова; 9: внешний контакт аварийного останова;	Заводская настройка: 15
F319 Функциональная настройка контакта OP4	10: контакт запрета ускорения/торможения; 11: толчковая подача вперед; 12: толчковая подача назад; 13: UP – контакт увеличения частоты; 14: DOWN – контакт уменьшения частоты;	Заводская настройка: 16
F320 Функциональная настройка контакта OP5	15: контакт вращения вперед “FWD”; 16: контакт вращения назад “REV”; 17: входной контакт “X” при трехлинейном типе управл; 18: контакт переключения времени ускорения/торможения;	Заводская настройка: 7
F321 Функциональная настройка контакта OP6	19~20: резерв; 21: контакт переключения источников задания частоты; 22: входной контакт счетчика; 23: контакт сброса счетчика; 24~30: резерв	Заводская настройка: 8

·Данный параметр используется для настройки соответствующей функции универсального цифрового входного контакта.

·Наивысший приоритет имеют функции свободного останова и аварийного останова от внешнего устройства.

·Если выбран импульсный сигнал, то в качестве импульсного сигнального входа автоматически устанавливается контакт OP1.

**Таблица 5-3 Описание универсального цифрового входного контакта**

Знач.	Функция	Описание
0	функция не задана	Даже при поступлении сигнала на вход, преобразователь работать не будет. Данная функция может быть установлена для неопределенного контакта во избежание ошибочных действий.
1	контакт запуска	Если поступает команда на запуск и данный контакт активен, преобразователь начинает работать. Данный контакт имеет ту же функцию, что и клавиша “run” панели управления.
2	контакт останова	Если поступает команда на запуск и данный контакт активен, преобразователь остановится. Данный контакт имеет ту же функцию, что и клавиша “stop” панели управления.
3	контакт ступенчатого регулирования скорости 1	При помощи данной группы контактов реализуется 15-ступенчатая схема управления скоростью. См. таблицу 5-4.
4	контакт ступенчатого регулирования скорости 2	

5	контакт ступенчатого регулирования скорости 3	
6	контакт ступенчатого регулирования скорости 4	
7	контакт сброса	Данный контакт имеет ту же функцию, что и клавиша “reset” панели управления. При помощи этой функции можно выполнять дистанционный сброс ошибок.
8	контакт свободного останова	Преобразователь перестает подавать питание на выход, при этом процесс остановки двигателя уже не контролируется преобразователем. Данный режим часто используется для нагрузок, имеющих значительную инерцию, или когда отсутствуют ограничения по времени остановки. Данный режим имеет такую же функциональность при параметре свободного останова в F209.
9	внешний контакт аварийного останова	При поступлении на преобразователь внешнего сигнала об аварийной ситуации происходит останов работы преобразователя.
10	контакт запрета ускорения/торможения	Преобразователь не будет управляться внешним сигналом (за исключением команды останова), и будет работать с текущей выходной частотой.
11	толчковая подача вперед	Работа с толковой подачей вперед и назад. Параметры толковой подачи см. F124, F125 и F126.
12	толчковая подача назад	
13	UP – контакт увеличения частоты	Если источником задания частоты является цифровой сигнал, настройка частоты может быть скорректирована, причем скорость изменения определяется параметром F211.
14	DOWN – контакт уменьшения частоты	
15	контакт вращения вперед “FWD”	При поступлении команды на запуск/останов, направление вращения в преобразователе управляется при помощи внешних контактов.
16	контакт вращения назад “REV”	
17	входной контакт “X” при трехлинейном типе управл	Контакты “FWD”, “REV”, “CM” позволяют реализовать трехлинейную схему управления. См. описание функции F208.
18	контакт переключения времени ускорения/торможения	При выборе данной функции, действительно второе время ускорения/торможения. Более подробное описание см. в функциях F116 и F117.
19	резерв	резерв
20	резерв	резерв
21	контакт переключения источников задания частоты	Если F207=2, источник основной частоты (X) и дополнительной частоты (Y) может быть переключен при помощи управляющего контакта. При F207=3, X и (X + Y) частоты могут быть переключены при помощи соответствующего управляющего контакта.
22	входной контакт	Контакт встроенного счетчика импульсов.
23	контакт сброса счетчика	Контакт сброса значения счетчика в 0.
24-	резерв	резерв

Таблица 5-4 Описание ступенчатого регулирования скорости

К4	К3	К2	К1	Настройка частоты	Параметры
0	0	0	0	отсутствует	отсутствует
0	0	0	1	Скорость 1	F504/F519/F534/F549/F557/F565
0	0	1	0	Скорость 2	F505/F520/F535/F550/F558/F566
0	0	1	1	Скорость 3	F506/F521/F536/F551/F559/F567
0	1	0	0	Скорость 4	F507/F522/F537/F552/F560/F568
0	1	0	1	Скорость 5	F508/F523/F538/F553/F561/F569
0	1	1	0	Скорость 6	F509/F524/F539/F554/F562/F570
0	1	1	1	Скорость 7	F510/F525/F540/F555/F563/F571
1	0	0	0	Скорость 8	F511/F526/F541/F556/F564/F572
1	0	0	1	Скорость 9	F512/F527/F542/F573
1	0	1	0	Скорость 10	F513/F528/F543/F574
1	0	1	1	Скорость 11	F514/F529/F544/F575
1	1	0	0	Скорость 12	F515/F530/F545/F576
1	1	0	1	Скорость 13	F516/F531/F546/F577
1	1	1	0	Скорость 14	F517/F532/F547/F578
1	1	1	1	Скорость 15	F518/F533/F548/F579

**Примечание:** К4-контакт 4 ступенчатого регулирования скорости, К3-контакт 3 ступенчатого регулирования скорости, К2-контакт 2 ступенчатого регулирования скорости, К1-контакт 1 ступенчатого регулирования скорости. Значение 0 означает ВЫКЛ, значение 1 означает ВКЛ.

F324 Логика контакта свободного останова	Диапазон: 0: положительная логика (низкий уровень); 1: отрицательная логика (высокий уровень)	Заводская настройка: 0
F325 Логика контакта внешнего аварийного останова		Заводская настройка: 0
F328 Время фильтрации контакта	Диапазон: 1~100	Заводская настройка: 10

Если контакт ступенчатого управления скоростью настроен как контакт свободного останова (8) или как контакт внешнего аварийного останова (9), данной группой функций определяется уровень логики. При F324=0 и F325=0, действительной является положительная логика, т.е. логическому 0 соответствует низкий уровень напряжения, а при F324=1 и F325=1, действительной является отрицательная логика, т.е. логическому 0 соответствует высокий уровень напряжения.

## 5.4 Аналоговые входы и выходы

Преобразователи серии ТТ100 имеют 2 аналоговых входных канала и 2 аналоговых выходных канала.

F400	Нижний предел входного канала AI1	Диапазон: 0,00 ~ F402	Заводская настройка: 0,01 В
F401	Соотв. настройка для нижнего предела входа AI1	Диапазон: 0 ~ F403	Заводская настройка: 1,00
F402	Верхний предел входного канала AI1	Диапазон: F400 ~ 10,00 В	Заводская настройка: 10,00 В
F403	Соотв. настройка для верхнего предела входа AI1	Диапазон: макс. (1,00; F401) ~ 2,00	Заводская настройка: 2,00
F404	Коэф. передачи K1 канала AI1	Диапазон: 0,0 ~ 10,0	Заводская настройка: 1,0
F405	Константа времени фильтрации AI1	Диапазон: 0,1 ~ 10,00	Заводская настройка: 0,10

· Иногда, для достижения удовлетворительной эффективности управления, в режиме аналогового управления скоростью требуется коррекция согласования верхнего и нижнего пределов аналогового входа, изменения аналогового сигнала и выходной частоты.

· Верхний и нижний пределы аналогового входа определяются параметрами F400 и F402.

Например: при F400=1, F402=8, если напряжение аналогового входа ниже уровня в 1В, система расценивает его как 0. Если напряжение на входе более 8В, система расценивает его как 10В (Предполагается, что для аналогового канала выбран уровень 0-10В). Если параметр максимальной частоты F111 установлен на 50Гц, выходная частота, соответствующая сигналу 1-8В, составляет 0-50 Гц.

· Константа времени фильтрации определяется параметром F405.

Чем больше константа времени фильтрации, тем более устойчивым является аналоговый сигнал. Однако, при этом в определенной степени может быть снижена точность, что может потребовать соответствующей коррекции для конкретной установки.

· Коэффициент передачи канала определяется параметром F404.

Если 1В соответствует 10Гц, то при F404=2 сигнал 1В будет соответствовать 20 Гц.

· Соответствующие настройки верхнего/нижнего предела аналогового входа определяются параметрами F401 и F403.

Если параметр максимальной частоты F111 установлен на 50Гц, то входной аналоговый сигнал с напряжением 0-10В может соответствовать выходной частоте в диапазоне от -50Гц до 50Гц, согласно настройкам функций данной группы. При настройке F401=0 и F403=2, сигнал 0В соответствует частоте -50 Гц, сигнал 5В соответствует частоте 0 Гц, и 10В соответствует частоте 50 Гц. Единицей измерения соответствующей настройки для верхнего/нижнего уровня для входа является процент (%). Если значение больше 1,00, оно является положительным; если значение меньше 1,00, оно является отрицательным. (т.е. F401=0,5 представляет значение -50%).

Если направление вращения, определяемое параметром F202, выбрано вперед, то сигнал 0-5В, соответствующий отрицательной частоте, приведет к вращению в обратном направлении, и наоборот.

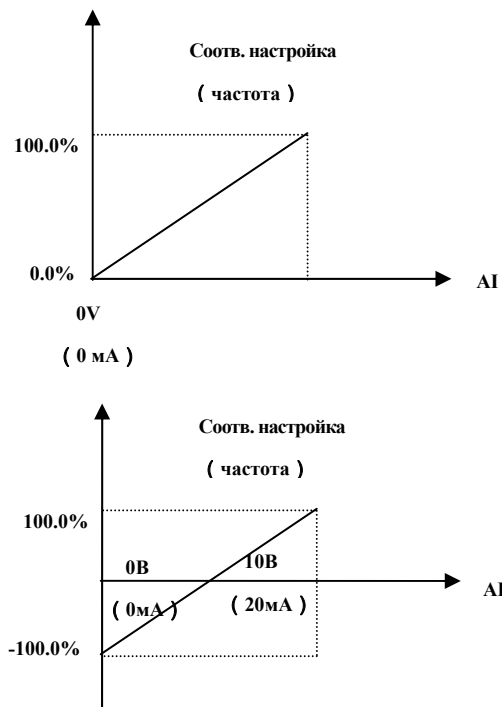
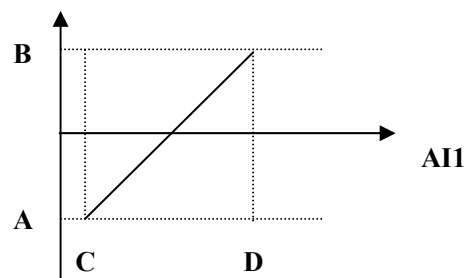


Рис. 5-6: Соотв. аналогового входного сигнала настройке

Единицей измерения соответствующей настройки для верхнего/нижнего уровня для входа является процент (%). Если значение больше 1,00, оно является положительным; если значение меньше 1,00, оно является отрицательным. (т.е. F401=0,5 представляет значение -50%). Проверка соответствия настройки: в режиме комбинированного управления скоростью, аналоговый сигнал соотв. дополнительной частоте и критерием соответствия для диапазона дополнительной частоты, которая связана с основной частотой (F205=1) является “основная частота X”, критерием соответствия настройки в прочих случаях является макс. частота, как показано на Рис. справа:



$A = (F401 - 1) \cdot \text{значение настройки}$

B= (F403-1)\* значение настройки

C= F400

D= F402

F406	Нижний предел для входного канала AI2	Диапазон: 0,00 ~ F408	Заводская настройка: 0,01В
F407	Соотв. настройка для нижнего предела входа AI2	Диапазон: 0 ~ F409	Заводская настройка: 1,00
F408	Верхний предел для входного канала AI2	Диапазон: F406 ~ 10,00В	Заводская настройка: 10,00В
F409	Соотв. настройка для нижнего предела входа AI2	Диапазон: макс. (1,00; F407) ~ 2,00	Заводская настройка: 2,00
F410	Коэф. передачи К2 канала AI2	Диапазон: 0,0 ~ 10,0	Заводская настройка: 1,0
F411	Константа времени фильтрации AI2	Диапазон: 0,1 ~ 10,00	Заводская настройка: 0,10
F412		Резерв	Резерв
F413		Резерв	Резерв
F414		Резерв	Резерв
F415		Резерв	Резерв
F416		Резерв	Резерв
F417		Резерв	Резерв

Функционирование каналов AI2 и AI3 происходит также, как и канала AI1.

F418	Зона нечувствительности напряжения канала AI1 при частоте 0Гц	Диапазон: 0 ~ 0,50В (положительный-отрицательный)	Заводская настройка: 0,00
F419	Зона нечувствительности напряжения канала AI2 при частоте 0Гц	Диапазон: 0 ~ 0,50В (положительный-отрицательный)	Заводская настройка: 0,00
F420		Резерв	Резерв

Напряжение аналогового входного сигнала 0-5В может соответствовать выходной частоте в диапазоне от -50Гц до 50Гц (2,5В соответствует частоте 0Гц) при соответствующей настройке функции, определяющей верхний/нижний предел для аналогового входного сигнала. Группа функций F418 и F419 определяет диапазон напряжения, соответствующий частоте в 0 Гц. Например, при F418=0,5 и F419=0,5, диапазон напряжения от (2,5-0,5=2) до (2,5+0,5=3) соответствует частоте 0 Гц. Таким образом, если F418=N и F419=N, тогда 2,5±N будет соответствовать частоте в 0 Гц. Если напряжение находится в этом диапазоне, то преобразователь будет обеспечивать выходную частоту в 0Гц.

Параметр Зона нечувствительности напряжения при частоте 0Гц будет действовать, когда соответствующая настройка для нижнего предела входного сигнала меньше 1,00.



Преобразователь серии ТТ100 имеет два аналоговых выходных каналов.

F437 Ширина аналогового фильтра	Диапазон: 1 ~ 100	Заводская настройка: 10
---------------------------------	-------------------	-------------------------

Чем больше значение параметра F437, тем более устойчивым является аналоговый сигнал. Однако, при этом в определенной степени может быть снижена точность, что может потребовать соответствующей коррекции для конкретной установки.

F460 Режим входного канала AI1	Диапазон: 0: прямолнейная характеристика 1: ломаная характеристика	Заводская настройка: 0
F461 Режим входного канала AI2	Диапазон: 0: прямолнейная характеристика 1: ломаная характеристика	Заводская настройка: 0
F462 Порядковая точка A1 значения напряжения канала AI1	Диапазон: F400 ~ F464	Заводская настройка: 2,00В
F463 Порядковая точка A1 значения настройки канала AI1	Диапазон: F401 ~ F465	Заводская настройка: 1,40
F464 Порядковая точка A2 значения напряжения канала AI1	Диапазон: F462 ~ F466	Заводская настройка: 3,00В
F465 Порядковая точка A2 значения настройки канала AI1	Диапазон: F463 ~ F467	Заводская настройка: 1,60
F466 Порядковая точка A3 значения напряжения канала AI1	Диапазон: F464 ~ F402	Заводская настройка: 4,00В
F467 Порядковая точка A3 значения настройки канала AI1	Диапазон: F465 ~ F403	Заводская настройка: 1,80
F468 Порядковая точка B1 значения напряжения канала AI2	Диапазон: F406 ~ F470	Заводская настройка: 2,00В
F469 Порядковая точка B1 значения настройки канала AI2	Диапазон: F407 ~ F471	Заводская настройка: 1,40
F470 Порядковая точка B2 значения напряжения канала AI2	Диапазон: F468 ~ F472	Заводская настройка: 3,00В
F471 Порядковая точка B2 значения настройки канала AI2	Диапазон: F469 ~ F473	Заводская настройка: 1,60
F472 Порядковая точка B3 значения напряжения канала AI2	Диапазон: F470 ~ F412	Заводская настройка: 4,00В
F473 Порядковая точка B3 значения настройки канала AI2	Диапазон: F471 ~ F413	Заводская настройка: 1,80

При выборе прямолинейной характеристики режима входного аналогового канала следует соответствующим образом настроить параметры от F400 до F429. Если же выбран режим ломаной характеристики, то в нее вводятся три точки A1(B1), A2(B2), A3(B3), каждая из которых определяет частоту, соответствующую входному напряжению. См. рисунок далее:

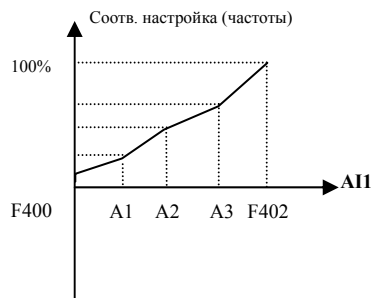


Рис. 5-9: Ломаная характеристика со значениями настройки

Параметры F400 и F402 определяют верхний/нижний предел аналогового входного сигнала A11. Если F460=1, F462=2,00В, F463=1,4, F111=50, F203=1, F207=0, то соответствующая частота точки A1 равна  $(F463-1)*F111=20$  Гц, что означает напряжение 2,00В, соответствующее частоте 20 Гц. Прочие точки могут быть определены подобным же образом.

Настройка канала A12 выполняется так же, как и для канала A11.

F423	Выбор диапазона выходного сигнала AO1	Диапазон: 0: 0 ~ 5В; 1: 0 ~ 10В	Заводская настройка: 1
F424	Соответствующая частота для минимального напряжения выхода AO1	Диапазон: 0,0 ~ F425	Заводская настройка: 0,05Гц
F425	Соответствующая частота для максимального напряжения выхода AO1	Диапазон: F424 ~ F111	Заводская настройка: 50,00Гц
F426	Компенсация выходного сигнала AO1	Диапазон: 0 ~ 120%	Заводская настройка: 100

· Диапазон выходного сигнала AO1 выбирается при помощи параметра F423. Если F423=0, то диапазон AO1 составляет 0~5V, а если F423=1, то диапазон AO1 составляет 0~10 В.

· Соответствие диапазона выходного напряжения (0-5В или 0-10В) выходной частоте определяется параметрами F424 и F425. Например, если F423=0, F424=10 и F425=120, то выходной сигнал аналогового канала AO1 имеет диапазон 0-5В и диапазон выходной частоты 10-120 Гц.

· Компенсация выходного сигнала AO1 определяется параметром F426. Смещение аналогового сигнала может быть компенсировано настройкой параметра F426.

F427	Диапазон выходного сигнала AO2	Диапазон: 0: 0 ~ 20мА; 1: 4 ~ 20 мА	Заводская настройка: 0
F428	Минимальная соответствующая частота выхода AO2	Диапазон: 0,0 ~ F429	Заводская настройка: 0,05Гц
F429	Максимальная соответствующая частота выхода AO2	Диапазон: F428 ~ F111	Заводская настройка: 50,00 Гц
F430	Компенсация выходного сигнала AO2	Диапазон: 0 ~ 120%	Заводская настройка: 100

Функциональность выхода AO2 та же, что у AO1, но выходным для AO2 является токовый сигнал с амплитудой 0-20мА и 4-20мА, которую можно выбрать при помощи параметра F427.

F431 Выбор аналогового выходного сигнала АО1	Диапазон: 0: Рабочая частота; 1: Ток на выходе; 2: Напряжение на выходе; 3 ~ 5: Резерв	Заводская настройка: 0
F432 Выбор аналогового выходного сигнала АО2		Заводская настройка: 1

- Вид выходного сигнала аналогового канала выбирается при помощи параметров F431 и F432. Характеристики включают в себя рабочую частоту, выходной ток и выходное напряжение.
- При выборе выходного токового сигнала, аналоговый выходной сигнал имеет амплитуду от 0 до двойного номинального тока.
- При выборе выходного сигнала напряжения, аналоговый выходной сигнал имеет амплитуду от 0 до номинального выходного напряжения (230В или 400В).

F433 Коэффициент настройки внешнего вольтметра	Диапазон: (0,01 ~ 5,00) * номинальный ток	Заводская настройка: 2,00
F434 Коэффициент настройки внешнего амперметра		Заводская настройка: 2,00

- Если F431=1 и выходной канал АО1 настроен на токовый сигнал, то F433 представляет собой отношение диапазона измерения внешнего вольтметра к номинальному току преобразователя.
- Если F432=1 и выходной канал АО2 настроен на токовый сигнал, то F434 представляет собой отношение диапазона измерения внешнего амперметра к номинальному току преобразователя.

Например: диапазон измерения внешнего амперметра 20А, а номинальный ток преобразователя составляет 8А, следовательно, F433=20/8=2.50.

## 5.5 Импульсный вход/выход

F440 Мин. частота импульсного входа FI	Диапазон: 0,00 ~ F442	Заводская настройка: 0,00 кГц
F441 Настройка, соответствующая мин. частоте FI	Диапазон: 0,00 ~ F443	Заводская настройка: 1,00
F442 Макс. частота импульсного входа FI	Диапазон: F440 ~ 50.00K	Заводская настройка: 10,00 кГц
F443 Настройка, соответствующая макс. частоте FI	Диапазон: Max(1,00; F441) ~ 2,00	Заводская настройка: 2,00
F445 Постоянная фильтрации импульсного входа FI	Диапазон: 0 ~ 100	Заводская настройка: 0
F446 Зона нечувствительности канала FI при частоте 0 Гц	Диапазон: 0 ~ F442 (положительный-отрицательный)	Заводская настройка: 0,00

- Минимальная частота импульсного входа определяется параметром F440, а максимальная частота определена параметром F442.
- Например: если F440=0 кГц и F442=10 кГц, а максимальная частота установлена на 50 Гц, то частота входного импульсного сигнала в диапазоне 0-10 кГц соответствует выходной частоте 0-50 Гц.
- Постоянная времени фильтрации импульсного входа определяется параметром F445.
- Чем больше константа времени фильтрации, тем более устойчивым является аналоговый сигнал. Однако, при этом в определенной степени может быть снижена точность, что может потребовать соответствующей коррекции для конкретной установки.
- Настройка, соответствующая мин. частоте, определяется параметром F441, а настройка, соответствующая макс. частоте, определяется параметром F443.
- Если максимальная частота установлена на 50 Гц, импульсный сигнал частотой 0-10 кГц может

соответствовать частоте от -50Гц до 50Гц при настройке данной группы функций. Если установить для F441 значение 0, и для F443 значение 2, тогда 0 кГц будет соответствовать -50 Гц, 5 кГц соответствует 0 Гц, и 10 кГц соответствует 50 Гц. Единицей измерения соответствующей настройки для макс./мин. частоты импульса является процент (%). Если значение больше 1,00, оно является положительным; если же значение меньше 1,00, оно является отрицательным.

Если направление вращения, установленное параметром F202, вперед, то частота 0-5 кГц соответствует отрицательной частоте, что означает вращение в обратном направлении, и наоборот.

· Зона нечувствительности при частоте 0 Гц определяется параметром F446.

Входной импульсный сигнал частотой 0-10 кГц может соответствовать выходной частоте от -50Гц до 50Гц (5 кГц соответствует 0 Гц) при соответствующей настройке функции для макс./мин. частоты входного импульса. Функция F446 определяет диапазон входного импульса, соответствующего частоте 0 Гц. Например, при  $F446 = 0,5$ , диапазон импульса от (5К-0,5кГц=4,5кГц) до (5кГц+0,5кГц=5,5кГц) соответствует 0 Гц. Таким образом, если  $F446=N$ , то  $5\pm N$  будет соответствовать частоте 0Гц. Если импульсный сигнал находится в этом диапазоне, то выходной сигнал преобразователя составит 0Гц.

Напряжение зоны нечувствительности для частоты 0Гц будет действительным, когда соответствующая настройка для минимальной частоты импульса меньше 1,00.

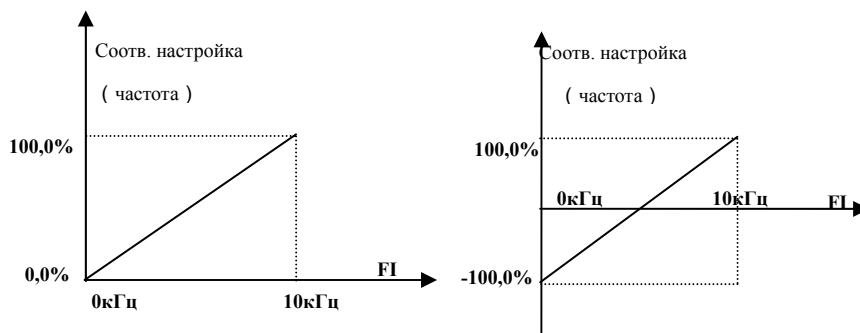


Рис. 5-10: Соотв. настройки и импульсного сигнала

Единицей измерения соответствующей настройки для макс./мин. частоты импульса является процент (%). Если значение больше 1,00, оно является положительным; если же значение меньше 1,00, оно является отрицательным. (т.е.  $F441=0,5$  представляет значение -50%). Проверка соответствия настройки: в режиме комбинированного управления скоростью, аналоговый сигнал соотв. дополнительной частоте и критерием соответствия для диапазона дополнительной частоты, которая связана с основной частотой ( $F205=1$ ) является “основная частота X”; критерием соответствия настройки в

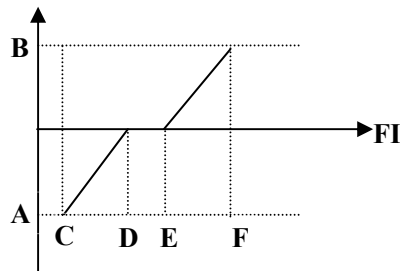


Рис. 5-11 Соотношение между входным импульсом и значением настройки

прочих случаях является макс. частота, как показано на Рис. справа:

$$A = (F441-1)*\text{значение настройки}$$

$$B = (F443-1)*\text{значение настройки}$$

C= F440  
F= F442  
(E-D)/2=F446

F449 Макс. частота выходного импульсного сигнала FO	Диапазон: 0,00 ~ 50,00кГц	Заводская настройка: 10,00кГц
F450 Коэффициент смещения 0 частоты выходного импульсного сигнала	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
F451 Амплитуда частоты выходного импульсного сигнала	Диапазон: 0,00 ~ 10,00	Заводская настройка: 1,00
F453 Выходной импульсный сигнал	Диапазон: 0: Рабочая частота 1: Выходной ток 2: Выходное напряжение 3 ~ 5: резерв	Заводская настройка: 0

- Если выход DO1 определен как быстродействующий импульсный выходной контакт, то макс. частота выходного импульса определяется параметром F449.
- Если обозначить коэффициент смещения нуля как “b”, а коэффициент передачи как “k”, “Y” будет соответствовать фактической частоте выходного импульсного сигнала, а “X” – стандартному выходному сигналу, тогда  $Y=Kx+b$ .
- Стандартный выходной сигнал X представляет собой номинальное значение, соответствующее макс./мин. частоте выходного импульсного сигнала, диапазон значений которого составляет от 0 до максимального значения.
- 100% коэффициент дрейфа нуля частоты выходного импульсного сигнала соответствует максимальной частоте выходного импульсного сигнала (значение устанавливается параметром F449).
- Коэффициент передачи частоты выходного импульсного сигнала определяется параметром F451. Он может применяться пользователем для компенсации отклонений в выходном импульсе.
- Тип выходного импульсного сигнала определяется параметром F453. Например: частота вращения, выходной ток, выходное напряжение и т.д.
- При отображении выходного тока, диапазон номинального выходного сигнала составляет от 0 до двукратного номинального тока.
- При отображении выходного напряжения, диапазон номинального выходного сигнала составляет от 0 до номинального значения выходного напряжения.

## 5.6 Ступенчатое управление скоростью

Функция многоступенчатого управления скоростью эквивалентна встроенному в преобразователь ПЛК. Данная функция позволяет настраивать время работы, направления вращения и частоту вращения.

Преобразователи серии ТТ100 могут обеспечивать реализацию 15-ступенчатого автоматического цикла 8--ступенчатого автоматического цикла регулирования скорости.

F500 Тип многоскоростного режима	Диапазон: 0: 3-ступенчатый скоростной режим; 1: 15- ступенчатый скоростной режим; 2: 8-скоростной автоматический режим	Заводская настройка: 1
----------------------------------	--	------------------------

- В случае многоступенчатого управления скоростью (F203=4), пользователь должен выбрать режим,

определяемый функцией F500. При F500=0 выбирается 3-скоростной режим. При F500=1 выбран 15-скоростной режим. При F500=2 выбран автоматический режим с максимальным количеством скоростей 8. При F500=2, “автоматический режим” определяется как “2-скоростной автоматический режим”, “3-скоростной автоматический режим”, ... “8-скоростной автоматический режим”, при помощи параметра F501.

**Таблица 5-5 Выбор вида многоскоростного режима**

F203	F500	Режим работы	Описание
4	0	3-ступенчатое управление скоростью	Приоритет скоростей: 1, 2, 3. Данный режим может быть объединен с аналоговым управлением скоростью. Если F207=4, то “3-ступенчатое управление скоростью” имеет приоритет перед аналоговым регулированием скорости.
4	1	15- ступенчатое управление скоростью	Данный режим может быть объединен с аналоговым управлением скоростью. Если F207=4, “15- ступенчатое управление скоростью” имеет приоритет перед аналоговым регулированием скорости.
4	2	автоматический режим с максимальным количеством скоростей 8	Ручная регулировка частоты вращения не допускается. Режимы “2-скоростной автоматический режим”, “3-скоростной автоматический режим”, ... “8-скоростной автоматический режим” выбираются при помощи соответствующего параметра

F501	Выбор количества скоростей в автоматическом режиме	Диапазон: 2 ~ 8	Заводская настройка: 7
F502	Выбор количества циклов в автоматическом режиме	Диапазон: 0 ~ 9999 (если установлен 0, количество циклов преобразователя не ограничено)	Заводская настройка: 0
F503	Состояние после окончания цикла автоматической работы	Диапазон: 0: Останов 1: Обеспечение вращения с последней заданной скоростью	Заводская настройка: 0

- Если рабочим режимом является управление скоростью в автоматическом режиме (F203=4 и F500=2), следует настроить соответствующие параметры F501~F503.
  - Циклом называется последовательная отработка преобразователем все заданных скоростей в автоматическом режиме.
  - Если F502=0, преобразователь будет работать в циклическом автоматическом режиме неопределенное время, до получения команда на останов.
  - Если F502>0, то преобразователь будет работать в циклическом автоматическом режиме с некоторыми ограничениями. После выполнения установленного количества циклов в автоматическом режиме (определенного параметром F502), инвертор прекратит работу с выполнением заданных условий. Пока преобразователь продолжает работу, а установленное количество циклов еще не закончилось, при получении команды на останов преобразователь прекратит работу. Если поступит повторная команда на запуск, преобразователь продолжит работу в автоматическом цикле, количество которых определено параметром F502.
  - Если F503=0, то преобразователь остановится после отработки установленного количества циклов. Если F503=1, то после отработки установленного количества циклов преобразователь будет работать с последней скоростью автоматического цикла:
- например, при F501=3, преобразователь будет работать в автоматическом трехскоростном режиме;

F502=100, преобразователь отработает 100 циклов в автоматическом режиме;

F503=1, после отработки установленного количества циклов преобразователь будет работать с последней скоростью автоматического цикла.

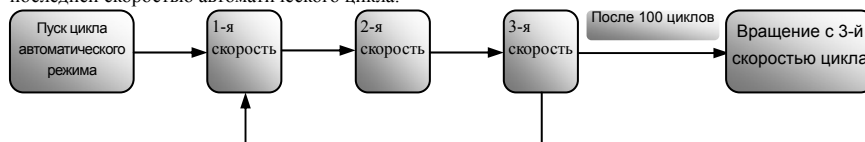


Рис. 5-11 Работа в циклическом автоматическом режиме

Останов при работе в автоматическом режиме может быть выполнен нажатием кнопки «стоп», или подачей сигнала останова на соответствующий контакт.

F504	Настройка частоты для 1 скорости	Диапазон: F112 ~ F111	Заводская настройка: 5,00 Гц
F505	Настройка частоты для 2 скорости		Заводская настройка: 10,00 Гц
F506	Настройка частоты для 3 скорости		Заводская настройка: 15,00 Гц
F507	Настройка частоты для 4 скорости		Заводская настройка: 20,00 Гц
F508	Настройка частоты для 5 скорости		Заводская настройка: 25,00 Гц
F509	Настройка частоты для 6 скорости		Заводская настройка: 30,00 Гц
F510	Настройка частоты для 7 скорости		Заводская настройка: 35,00 Гц
F511	Настройка частоты для 8 скорости		Заводская настройка: 40,00 Гц
F512	Настройка частоты для 9 скорости		Заводская настройка: 5,00 Гц
F513	Настройка частоты для 10 скорости		Заводская настройка: 10,00 Гц
F514	Настройка частоты для 11 скорости		Заводская настройка: 15,00 Гц
F515	Настройка частоты для 12 скорости		Заводская настройка: 20,00 Гц
F516	Настройка частоты для 13 скорости		Заводская настройка: 25,00 Гц
F517	Настройка частоты для 14 скорости		Заводская настройка: 30,00 Гц
F518	Настройка частоты для 15 скорости		Заводская настройка: 35,00 Гц
F519 ~ F533	Время разгона от 1-й скорости до 15-й	Диапазон: 0,1 ~ 3000 с	Заводская настройка: 0,2-3,7 кВт: 5,0 с 5,5-15 кВт: 30,0 с
F534 ~ F548	Время торможения от 1-й скорости до 15-й	Диапазон: 0,1 ~ 3000 с	
F549 ~ F556	Направление вращения для скоростей с 1-й по 8-ю	Диапазон: 0: вращ. вперед; 1: реверс	Заводская настройка: 0
F573~F579	Направление вращения для скоростей с 9-й по 15-ю	Диапазон: 00: вращ. вперед; 1: реверс	Заводская настройка: 0
F557 ~ 564	Время работы для каждой ступени скорости с 1-й по 8-ю	Диапазон: 0,1 ~ 3000 с	Заводская настройка: 1,0 с

F565 ~ F572 Время останова после отработки ступеней скорости с 1-й по 8-ю	Диапазон: 0,0 ~ 3000 с	Заводская настройка: 0,0 с
---	---------------------------	----------------------------

## 5.7 Вспомогательные функции

F600 Выбор функции торможения постоянным током	Диапазон: 0: не допускается; 1: торможение перед пуском; 2: торможение при останове; 3: торможение при пуске и останове	Заводская настройка: 0
F601 Первоначальная частота при торможении постоянным током	Диапазон: 1,00 ~ 5,00	Заводская настройка: 1,00
F602 Напряжение перед началом торможения постоянным током	Диапазон: 0 ~ 60	Заводская настройка: 10
F603 Напряжение торможения постоянным током перед остановом		
F604 Длительность торможения перед пуском преобразователя	Диапазон: 0,0 ~ 10,0	Заводская настройка: 0,5
F605 Длительность торможения при останове преобразователя		

· При F600=0, функция торможения постоянным током не действует.

· При F600=1 действует торможение перед пуском. После поступления соответствующего сигнала запуска преобразователь начнет выполнять торможение постоянным током. После завершения торможения преобразователь начнет работать с первоначальной скоростью.

В некоторых установках, таких как вентилятор, где двигатель работает с низкой скоростью или в реверсивном направлении, если преобразователь начнет работать немедленно, возможно возникновение перегрузки по току. Использование параметра “торможение перед пуском” обеспечивает нахождение вентилятора перед запуском в состоянии покоя, что позволяет избежать возникновения такой ошибки.

· При торможении перед пуском, если задан сигнал “стоп”, преобразователь остановится с учетом времени замедления.

При F600=2, выбрано торможение во время останова, после того как выходная частота снизится до первоначального значения частоты торможения постоянным током, вращающийся двигатель будет остановлен при помощи торможения постоянным током.

Во время торможения в процессе останова, если задан сигнал “пуск”, торможение постоянным током прерывается и преобразователь начинает работу.

Если в процессе торможения при останове поступает сигнал «стоп» а преобразователь не реагирует на него, то будет продолжаться выполнение торможения постоянным током.

· Параметры, имеющие отношение к “Торможению постоянным током”: F601, F602, F604 и F605, используются следующим образом:

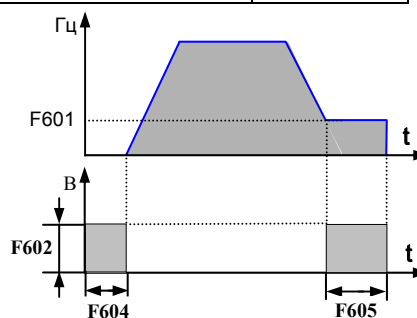


Рис. 5-13 Торможение



- a. F601: **Первоначальная частота при торможении постоянным током.** Торможение постоянным током начнет действовать, как только выходная частота преобразователя будет меньше установленного здесь значения.
- b. F602: **Напряжение торможения постоянным током.** Максимальное значение напряжения, возникающего при быстром торможении. Однако, при слишком большом значении напряжения возможен перегрев двигателя.
- c. F604: **Длительность торможения перед пуском преобразователя.** Время, выделяемое на торможение постоянным током перед запуском инвертора.
- d. F605: **Длительность торможения при останове преобразователя.** Время, выделяемое на торможение постоянным током перед остановом инвертора.

Торможение постоянным током, как показано на Рис. 5-13

Примечание: при торможении постоянным током, поскольку не обеспечивается охлаждение двигателя при его вращении, легко возникает перегрев. Не следует устанавливать слишком высокие значения напряжения при торможении постоянным током, или слишком длительные интервалы времени торможения.

F607	Выбор функции ограничения	Диапазон: 0: неактивно; 1: активно	Заводская настройка: 0
F608	Ограничение тока (%)	Диапазон: 60 ~ 200	Заводская настройка: 160
F609	Ограничение напряжения (%)	Диапазон: 60 ~ 200	Заводская настройка: 140
F610	Время срабатывания защиты	Диапазон: 0,1 ~ 3000,0	Заводская настройка: 5,0

Ограничение тока устанавливается параметром F608, и в тех случаях, когда значения тока выше, чем значение параметра F608, срабатывает функция ограничения.

Для процесса остановки функция ограничения тока не действует.

В режиме разгона, если ток на выходе больше, чем первоначальное значение ограничения тока и F607=1, то функция ограничения тока действительна. Преобразователь не будет разгоняться до тех пор, пока выходной ток не станет ниже значения ограничения, заданного в F608. В случае срабатывания ограничения при устойчивой скорости вращения будет снижена частота. Если ток вернется к нормальному значению при понижении частоты, то она начнет увеличиваться. В противном случае, частота продолжит снижаться до минимального значения, и если превышение выходного тока над F608 будет длиться дольше значения параметра F610, то сработает защита от перегрузки OL1. Ограничение напряжения устанавливается параметром F609, и если значение напряжения выше, чем значение параметра F609, срабатывает функция ограничения. Функция ограничения напряжения действительна во время замедления, включая процесс замедления при срабатывании функции ограничения по току. Перегрузка по напряжению означает, что напряжение в шине постоянного тока становится слишком высоким, что обычно обуславливается выполнением торможения. Это напряжение растет по причине наличия обратной связи. Если напряжение в шине постоянного тока превышает первоначальное значение при F607=1, то функция ограничения напряжения действует. Преобразователь временно прекратит замедление, и будет удерживать частоту постоянной, после чего произойдет отключение обратной связи. Преобразователь не будет замедляться до тех пор, пока напряжение шины постоянного тока меньше, чем начальное значение функции ограничения напряжения.

Время срабатывания защиты определяется параметром F610. Если срабатывает функция ограничения напряжения, и время ее действия превышает длительность, установленную в параметре F610, преобразователь прекратит работу и сработает защита от перегрузки OL1.

F611 Пороговое напряжение тормозного модуля	Диапазон: 200 ~ 1000	Заводская настройка: три фазы: 710В одна фаза: 380В
F612 Рассеивание энергии	Диапазон: 0 ~ 100%	Заводская настройка: 80

Первоначальное напряжение при работе тормозного модуля определяется параметром F611. Если напряжение шины постоянного тока выше значения, установленного этой функцией, начинается расход энергии на торможение и модуль начинает работать. После того как напряжение шины постоянного тока опускается ниже установленного значения, тормозной модуль прекращает работу. Процент рассеивания тормозного модуля определяется параметром F612, диапазон значений 0~100%.

## 5.8. Неполадки и защита

F700 Выбор режима свободного останова	Диапазон: 0: немедленный свободный останов; 1: свободный останов с задержкой	Заводская настройка: 0
F701 Время задержки при свободном останове и действие программируемого контакта	Диапазон: 0,0 ~ 60,0 с	Заводская настройка: 0,0

· “Выбор режима свободного останова” может быть использован только при свободном останове, управляемом соответствующим контактом. Связанные параметры настройки F201=1, 2, 4 и F209=1.

Если выбран “немедленный свободный останов”, параметр времени задержки (F701) не действует, и преобразователь перейдет в режим свободного останова немедленно.

· “Свободный останов с задержкой” означает, что при получении сигнала на “свободный останов”, преобразователь будет обрабатывать команду на “свободный останов” после временной задержки вместо немедленного исполнения. Длительность задержки определяется параметром F701.

F702 Режим управления вентилятором	Диапазон: 0: управляется температурой 1: не управляется температурой 2: управляется рабочим состоянием	Заводская настройка: 2
F703 Настройка управляющей температуры вентилятора	Диапазон: 0 ~ 100 °C	Заводская настройка: 35°C

Если F702=0, вентилятор начнет вращаться, когда температура радиатора превысит установленный предел температуры, который определяется параметром F703.

Если F702=1, вентилятор начинает вращение при подаче питания на преобразователь, а отключается только при отключении питания преобразователя.

Если F702=2, вентилятор начинает вращение при начале работы преобразователя. Если работа преобразователя прекращается, то вентилятор останавливается до тех пор, пока температура радиатора не превысит 45 °C.

Управляющая температура преобразователя определяется параметром F703 и устанавливается производителем. Пользователь имеет возможность только ее проверки.

Однофазные преобразователи мощностью 0,2~0,75 кВт не имеют такой функции, параметры F702 и F703 для них недействительны.

F704 Сигнализация о перегрузке преобразователя	Диапазон: 50% ~ 100%	Заводская настройка: 80%
F705 Сигнализация о перегрузке электродвигателя	Диапазон: 50% ~ 100%	Заводская настройка: 80%

F706 Коэффициент перегрузки преобразователя, %	Диапазон: 120 ~ 190	Заводская настройка: 150
F707 Коэффициент перегрузки электродвигателя, %	Диапазон: 20 ~ 100	Заводская настройка: 100

- Коэффициент перегрузки (F706): отношение тока, при котором срабатывает защита, и номинального значения, которое зависит от действующей нагрузки.
- Коэффициент перегрузки электродвигателя (F707): если преобразователь обеспечивает питание электродвигателя, мощность которого ниже, следует установить значение F707 в соответствии со следующей формулой, что позволит защитить двигатель от перегрузки.

$$\text{Коэф. перегрузки электродвигателя} = \frac{\text{Действ. мощность двигателя}}{\text{Номин. мощность двигателя}} \times 100\%$$

F708 Регистрация типа последней неполадки	Диапазон: 2: перегрузка оборудования по току (OC) 3: перегрузка по напряжению (OE) 4: обрыв входной фазы (PF1) 5: перегрузка преобразователя (OL1) 6: низкое напряжение (LU) 7: перегрев (OH) 8: перегрузка двигателя (OL2) 11: внешняя неполадка (ESP) 13: измерение параметров без подключения двигателя (Err2) 16: программная перегрузка по току (OC1) 17: обрыв выходной фазы (PF0)	
F709 Регистрация типа предпоследней неполадки		
F710 Регистрация типа предпредпоследней неполадки		
F711 Частота при последней неполадке		
F712 Ток при последней неполадке		
F713 Напряжение фаза-нейтраль при последней неполадке		
F714 Частота при предпоследней неполадке		
F715 Ток при предпоследней неполадке		
F716 Напряжение фаза-нейтраль при предпоследней неполадке		
F717 Частота при предпредпоследней неполадке		
F718 Ток при предпредпоследней неполадке		
F719 Напряжение фаза-нейтраль при предпредпоследней неполадке		
F720 Регистрация количества срабатывания защиты по току		
F721 Регистрация количества срабатывания защиты по напряжению		

F722	Регистрация количества срабатывания защиты по перегреву		
F723	Регистрация количества срабатывания защиты по перегрузке		
F724	Обрыв входной фазы	Диапазон: 0: неактивна; 1: активна	Заводская настройка: 1
F725	Низкое напряжение	Диапазон: 0: неактивна; 1: активна	Заводская настройка: 1
F726	Перегрев	Диапазон: 0: неактивна; 1: активна	Заводская настройка: 1
F727	Обрыв фазы на выходе	Диапазон: 0: неактивна; 1: активна	Заводская настройка: 0
F728	Константа фильтрации при обрыве входной фазы	Диапазон: 0,1 ~ 60,0	Заводская настройка: 0,5
F729	Константа фильтрации при низком напряжении	Диапазон: 0,1 ~ 60,0	Заводская настройка: 5,0
F730	Константа фильтрации при защите от перегрева	Диапазон: 0,1 ~ 60,0	Заводская настройка: 5,0

“Низкое напряжение” относится к слишком низкому напряжению на входной стороне переменного тока.  
“Обрыв фазы” относится к трехфазной системе питания.

Постоянная фильтрации сигнала “Низкое напряжение” / “обрыв фазы” используется в целях устранения помех и ложных срабатываний защиты. Чем больше это значение, тем более длительное время отводится на фильтрацию.

F737	Программная защита по току	Диапазон: 0: неактивна; 1: активна	Заводская настройка: 0
F738	Коэффициент программной защиты по току	Диапазон: 0,50 ~ 3,00	Заводская настройка: 2,0
F739	Регистрация срабатываний программной защиты по току		

Коэффициент программной защиты по току равен отношению программного значения перегрузки к номинальному току преобразователя. В состоянии работы параметр F738 не может быть изменен. При возникновении перегрузки по току отображается сообщение OC1.

## 5.9 Параметры электродвигателя

F800	Выбор параметров двигателя	Диапазон: 0: измерение параметров отсутствует; 1: измерение параметров сопротивления статора двигателя;	Заводская настройка: 0
F801	Номинальная мощность	Диапазон: 0,2 ~ 15 кВт	
F802	Номинальное напряжение	Диапазон: 1 ~ 440 В	
F803	Номинальный ток	Диапазон: 0,1 ~ 6553 А	
F804	Кол-во полюсов	Диапазон: 2 ~ 100	4
F805	Ном. частота вращения	Диапазон: 1 ~ 30000	
F810	Ном. частота питания двигателя	Диапазон: 1.0~650,0 Гц	50,00

Настройка параметров должна осуществляться в соответствии с характеристиками.

указанными на паспортной табличке электродвигателя.

·Эффективная работа векторного управления требует точной установки параметров электродвигателя. Точный параметр отклоняется от штатной настройки номинальных параметров двигателя.

·F800 = 0, измерение параметров не производится. Следует правильно установить параметры F801~F805 и F810, в соответствии с характеристиками, указанными на паспортной табличке.

После включения питания используется параметр сопротивления статора двигателя по умолчанию (см. значение F806) согласно настройке мощности двигателя F801.

·F800 = 1, выполняется измерение сопротивления статора двигателя.

Для того, чтобы обеспечить эффективное динамическое управление преобразователем, перед выполнением измерения сопротивления статора следует правильно установить параметры F801-805 и F810.

При нажатии клавиши "Run" панели управления на дисплее будет отображаться сообщение "TEST". После завершения самопроверки, соответствующие параметры электродвигателя будут сохранены в функции F806, а значение F800 будет автоматически переключено на 0.

\*Примечание: Для правильного выполнения тестирования параметров сопротивления статора, следует правильно ввести параметры (F801-F805 и F810) в соответствии с характеристиками паспортной таблички.

F806 Сопротивление статора	Диапазон: 0,001 ~ 65,00 Ом	
----------------------------	----------------------------	--

·Значение параметра F806 будет обновляться автоматически после нормального завершения измерения параметров сопротивления статора электродвигателя.

·Преобразователь будет автоматически восстанавливать значение параметра F806 на стандартные параметры двигателя после каждого изменения параметра F801 (номинальная мощность двигателя);

·Если невозможно провести измерение параметров двигателя на месте, то следует ввести известные паспортные характеристики двигателя вручную.

## 5.10 Параметры связи

F900 Адрес в сети	1~255: адрес одиночного преобразователя 0: адрес широковещания	1
F901 Режим связи	1: ASCII 2: RTU 3: управление от удаленной панели	1
F903 Калибровка чет/нечет	Диапазон: 0: калибровка отсутствует 1: нечетная калибровка 2: четная калибровка	0
F904 Скорость передачи данных	Диапазон: 0: 1200; 1: 2400; 2: 4800; 3: 9600; 4: 19200; 5: 38400; 6: 57600	3

Для работы с удаленной панелью управления следует установить значение параметра F901 равным 3, тогда клавиатура преобразователя будет автоматически отключена для сохранения энергии.

Если требуется параллельная работа клавиатуры преобразователя и удаленной панели управления, следует соединить контакт OP5 с контактом CM. В случае неполадки при устойчивой работе преобразователя следует разъединить контакты OP5 и CM.

Рекомендуемой скоростью передачи данных является F904=9600, что обеспечивает устойчивую работу. Параметры связи приведены в Приложении 4.

## 5.11 Параметры ПИД-регулирования

Если при помощи параметров F203 или F204 выбран режим ПИД-регулирования, действует данная группа функций.

FA00 Полярность	0: положительная обратная связь 1: отрицательная обратная связь	0
-----------------	--	---

Положительная обратная связь: если сигнал обратной связи выше, чем настройка ПИД, то выходная частота будет автоматически возрастать для уравнивания ПИД-регулирования.

Отрицательная обратная связь: если сигнал обратной связи выше, чем настройка ПИД, то выходная частота будет автоматически снижаться для уравнивания ПИД-регулирования.

FA01 Источник уставки	Диапазон: 0: заданное цифровое значение; 1: AI1; 2: AI2; 3: Входной импульсный сигнал; 4-5: резерв;	0
--------------------------	--	---

Заданный канал источника уставки определяется параметром FA01.

Если FA01=0, источник цифрового значения определяется параметром FA02.

FA02 Заданный цифровой источник уставки	0,0~100,0	50,0
---	-----------	------

При FA01=0, источник уставки определяется с клавиатуры. Данный параметр должен быть определен.

Значение параметра FA02 является относительной величиной, его контрольным значением является макс. значение обратной связи системы.

FA03 Источник сигнала обратной связи	0: AI1 1: AI2 2: частота входного импульса; 4~5: резерв	0
---	--	---

Канал обратной связи ПИД-регулирования устанавливается параметром FA03.

FA04 Коэф. пропорциональности	0,0~100,0	20,0
FA05 Время интегрирования	0,1~10,0 с	2,0
FA06 Точность	0,0~20,0	0,1
FA07 Показ мин. значения обратной связи	0~9999	0
FA08 Показ макс. значения обратной связи	0~9999	1000

Функция спящего режима

FA10 Выбор функции спящего режима	Диапазон: 0: не действует 1: действует	0
FA11 Значение пробуждения от спящего режима	Диапазон: 0~100 (%)	10
FA12 Предельное значение обратной связи	Диапазон: 0~100 (%)	80
FA13 Время задержки перехода в спящий режим	Диапазон: 0~300,0 (с)	60,0 с
FA14 Время задержки перед пробуждением	Диапазон: 0~300,0 (с)	60,0 с

Функция спящего режима представляет собой энергосберегающий режим при выборе ПИД-регулирования (F203=9). При FA10=1, если преобразователь работает на минимальной частоте в течение периода, определенного в параметре FA13, то на выход в целях энергосбережения подается сигнал частотой 0 Гц, при этом индикатор рабочего режима мигает. После того, как преобразователь пробуждается от спящего режима, ПИД-регулирование начинает работать.

Значение пробуждения от спящего режима представляет собой процентную часть от максимального значения канала обратной связи. Например: каналом обратной связи является AN2, в котором диапазон напряжения входного сигнала составляет 0~10В, когда FA11=10, то значение пробуждения от спящего режима составляет 10В\*10%=1В. Если значение обратной связи ниже, чем указанное в параметре FA11 (отрицательная обратная связь) или выше FA11 (положительная обратная связь), преобразователь выходит из спящего режима и начинает действовать ПИД-регулирование.

Предельное значение обратной связи представляет собой процентную часть от максимального значения канала обратной связи. Если значение обратной связи выше (отрицательная обратная связь) или ниже (положительная обратная связь) значения параметра FA12, преобразователь немедленно переходит в режим свободного останова.

Время задержки перехода в спящий режим определяется параметром FA13. Время задержки перед пробуждением определяется параметром FA14.

## Приложение 1

## Устранение неполадок

Если в преобразователе возникают какие-либо неполадки, следует немедленно прервать его работу. Проверить все возможные причины и устранить их по мере обнаружения. Данное руководство описывает меры по устранению некоторых неисправностей преобразователя. Если проблема остается нерешенной, следует связаться с производителем. Ни в коем случае не следует пытаться производить ремонт самостоятельно.

Таблица 1-1 Наиболее распространенные неполадки преобразователя

Неполадка	Описание	Причины	Меры по устранению
O.C.	Перегрузка оборудования по току	* недостаточное время ускорения * КЗ на стороне выхода	*увеличить время ускорения; *убедиться в целостности кабеля;
OC1	Программная перегрузка по току	* заблокирован ротор двигателя	*убедиться в отсутствии перегрузки; *снизить значение компенсации V/F
O.L1	Перегрузка преобразователя	* слишком значительная нагрузка	*снизить нагрузку; *проверить передаточное отношение; *увеличить производительность преобразователя
O.L2	Перегрузка двигателя	* слишком значительная нагрузка	*снизить нагрузку; *проверить передаточное отношение; *увеличить производительность преобразователя
O.E.	Перегрузка по напряжению постоянного тока	*высокое напряжение питания; *инерция нагрузки слишком велика *недостаточное время торможения; *увеличенная инерция двигателя	*проверить напряжение на входе; *добавить тормозное сопротивление (опционально); *увеличить время торможения
P.F1.	Обрыв фазы на входе	* обрыв фазы на входном питании	*проверить входное питание; *проверить правильность установки параметров.
PF0	Обрыв фазы на выходе	* поломка двигателя	* проверить целостность проводников двигателя. * проверить исправность двигателя.
L.U.	Защита от низкого напряжения	*входное напряжение на стороне низкого напряжения	*проверить напряжение питания * проверить правильность установки параметров.
O.H.	Перегрев радиатора	*высокая окружающая температура; *загрязнение радиатора *неудовлетворительная вентиляция в месте установки; *поврежден вентилятор	*улучшить условия вентиляции; *очистить вентиляционные отверстия и радиатор; *установить в подходящем месте; *заменить вентилятор
ERR1	Неверный пароль	*Ввод неправильного пароля при активной функции защиты паролем.	*установить правильный пароль.
ERR2	Неверные измерения параметров	* При выполнении измерения не подключен двигатель	*правильно подключить двигатель.
ERR3	Текущая неисправность перед работой	*Имеется предупреждение сигнализации перед запуском.	*убедиться, что плата управления правильно подключена к плате питания. *связаться с производителем.
ERR4	Неполадка диапазона нулевого тока	*Отсутствует контакт шлейфа. *Вышел из строя датчик тока.	*проверить шлейф. * связаться с производителем.

- У однофазных и трехфазных преобразователей мощностью до 0,4 кВт отсутствует защита P.F1.

Таблица 1-2

**Неполадки двигателя и способы их устранения**

Неполадка	Причина	Меры по устранению
Двигатель не вращается	Неправильное подключение проводки Неправильное выполнение настройки Слишком большая нагрузка Повреждение двигателя Ошибочное срабатывание защиты	Подключить питание; Проверить проводку; Убедиться в отсутствии неполадок; Снизить нагрузку; Свериться с Таблицей 1-1
Неправильное направление вращения двигателя	Неправильное подключение фаз U, V, W Неправильная установка параметров	Исправить подключение проводки Установить правильные параметры.
Двигатель вращается, но изменения скорости не происходит	Неправильное подключение выходной проводки Неправильная настройка рабочего режима Слишком большая нагрузка	Исправить подключение проводки; Исправить настройки; снизить нагрузку
Скорость вращения двигателя слишком высокая или низкая	Неверные номинальные характеристики двигателя Неправильное передаточное число привода Неправильные параметры настройки Нештатное выходное напряжение преобразователя	Проверить паспортные данные двигателя; Проверить настройки передаточного числа привода; Проверить настройки параметров; Проверить значения характеристики V/F
Двигатель работает нестабильно	Слишком большая нагрузка Слишком значительное изменение нагрузки Обрыв фазы Неисправность двигателя	Снизить нагрузку; уменьшить перепады нагрузки; увеличить производительность; исправить подключение проводки.
Отключение питания	Слишком большой ток в проводке	Проверить входную проводку; проверить выключатель с воздушным зазором; снизить нагрузку; убедиться в отсутствии неполадок преобразователя.

**Приложение 2****Технические характеристики продукта**

Преобразователи серии ТТ100 имеют мощность в диапазоне 0,2 ~ 15 кВт. Основные данные приведены в Таблицах 2-1 и 2-2. При размещении заказа следует точно указывать требуемые характеристики.

Эксплуатация преобразователя должна осуществляться при номинальном выходном токе, с допускаемыми кратковременными перегрузками. При этом характеристики не должны превышать допустимых значений.

Таблица 2-1

**Сводное описание продукта ТТ100**

Модель	Применимый двиг. (кВт)	Ном. выходной ток (А)	Код	Режим охлажд.	Вес (кг)	Прим.
ТТ100-0002S2	0,2	1,5	E1	Естеств. охл.	1,36	<b>Однофазный</b>
ТТ100-0004S2	0,4	2,5	E1	Возд. охлажд.	1,4	
ТТ100-0007S2	0,75	4,5	E1	Возд. охлажд.	1,43	
ТТ100-0015S2	1,5	7	E2	Возд. охлажд.	2,0	

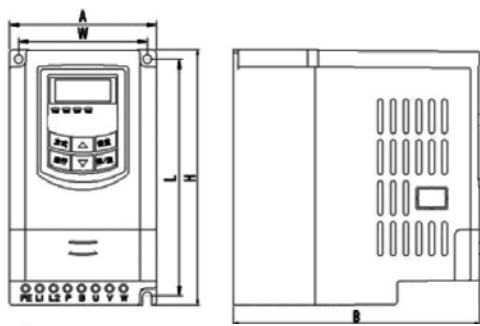


ТТ100-0022S2	2,2	10	E3	Возд. охлажд.	2,28	Трёхфазный
ТТ100-0007Т3	0,75	2	E2	Возд. охлажд.	2,0	
ТТ100-0015Т3	1,5	4	E2	Возд. охлажд.	2,0	
ТТ100-0022Т3	2,2	6,5	E2	Возд. охлажд.	2,0	
ТТ100-0040Т3	4,0	9	E4	Возд. охлажд.	3,02	
ТТ100-0075Т3	7,5	17	E5	Возд. охлажд.	4,4	
ТТ100-0110Т3	11	23	E6	Возд. охлажд.	8,0	
ТТ100-0150Т3	15	32	E6	Возд. охлажд.	8,2	

Таблица 2-2 Тип корпуса продукта ТТ100

Код констр.	Габаритные размеры [А×В(В1)×Н] <sup>прим.1</sup>	Монтажный размер (W×L)	Крепеж	Прим.
E1	80×135 ( 142 ) ×138	70×128	M4	Пластиковый корпус
E2	106×150 ( 157 ) ×180	94×170	M4	
E3	106×170 ( 177 ) ×180	94×170	M4	
E4	138×152 ( 159 ) ×235	126×225	M5	
E5	156×170 ( 177 ) ×265	146×255	M5	
E6	205×196(202)×340	194×330	M5	

Примечание 1: единицы измерения - миллиметры.



Внешний вид и размеры

### Приложение 3    Выбор тормозного сопротивления

Модель преобразователя	Мощность двигателя ( кВт )	Тормозное сопротивление
ТТ100-0002S2	0,2	150Вт/600Ом
ТТ100-0004S2	0,4	
ТТ100-0007S2	0,75	
ТТ100-0015S2	1,5	
ТТ100-0022S2	2,2	
ТТ100-0007Т3	0,75	80Вт/200Ом
ТТ100-0015Т3	1,5	80Вт/150Ом
ТТ100-0022Т3	2,2	150Вт/150Ом
ТТ100-0037Т3	3,7	
ТТ100-0040Т3	4,0	
ТТ100-0055Т3	5,5	250Вт/120Ом
ТТ100-0075Т3	7,5	500Вт/120Ом
ТТ100-0110Т3С	11	1 кВт/90 Ом
ТТ100-0150Т3С	15	1,5 кВт/80 Ом

## Приложение 4 Руководство по наладке связи (версия 1.8)

### I. Общие сведения

Modbus представляет собой последовательный и асинхронный протокол связи. Протокол Modbus является основным языком, применяемым в ПЛК и прочих устройствах управления. Данный протокол определяет структуру информации, которая может распознаваться и использоваться устройствами управления, независимо от коммуникационной сети.

Более подробная информация представлена в руководствах по протоколу MODBUS от производителей оборудования.

Протокол Modbus не требует наличия специального интерфейса, а использует физический интерфейс стандарта RS485.

### II. Протокол Modbus

#### 2.1 Режим передачи

##### 2.1.1 Формат

###### 1) Режим ASCII

Пуск	Адрес	Функция	Данные				Проверка LRC		Конец	
: (0X3A)	Адрес преобразования	Код функции	Длина данных	Д. 1	... ...	Д. N	LRC старшего байта	LRC младшего байта	Возврат (0X0D)	Линия передачи (0X0A)

###### 2 ) Режим удаленного терминала RTU

Пуск	Адрес	Функция	Данные	Проверка CRC		Конец
T1-T2-T3-T4	Адрес преобразования	Код функции	N данные	CRC старшего байта	CRC младшего байта	T1-T2-T3-T4

##### 2.1.2 Режим ASCII

В режиме ASCII один байт (шестнадцатеричного формата) содержит два символа ASCII.

Например, 31H (данные в шестнадцатеричном формате) содержит два символа ASCII '3(33H)', '1(31H)'.

Общепотребительные символы, и коды ASCII приведены в следующей таблице:

Символ	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
Код ASCII	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
Символ	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
Код ASCII	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

### 2.1.3 Режим удаленного терминала RTU

В режиме RTU один байт выражается в шестнадцатеричном формате. Например, 31H включается в пакет данных.

### 2.2 Скорость передачи данных

Возможная скорость передачи: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600

### 2.3 Структура кадра:

#### Режим ASCII

Байт	Функция
1	Стартовый бит (младший)
7	Биты данных
0/1	Бит контроля четности (нет при отсутствии проверки, иначе 1 бит)
1/2	Стоповый бит (1 бит при выполнении проверки, иначе 2 бита)

#### 2) Режим RTU

Байт	Функция
1	Стартовый бит (младший)
8	Биты данных
0/1	Бит контроля четности (нет при отсутствии проверки, иначе 1 бит)
1/2	Стоповый бит (1 бит при выполнении проверки, иначе 2 бита)

### 2.4 Проверка на наличие ошибок

#### 2.4.1 Режим ASCII

Продольный контроль избыточности (LRC): выполняется для содержимого всех полей сообщения ASCII, за исключением символа 'двоеточие' в начале сообщения, и последовательности CRLF в конце сообщения.

Контрольная сумма LRC рассчитывается путем конвертирования всех hex символов в двоичные числа, сложением этих чисел без учета переноса, и вычислением дополнительного кода полученного числа.

Порядок действий при генерации контрольной суммы LRC:

1. Сложить все байты сообщения, за исключением символа ':' в начале CRLF в конце, при этом в расчет принимаются только 8 младших битов.
2. Вычесть окончательное значение поля из FF hex (все единицы), получаем первое дополнение.
3. Прибавить к получившемуся значению 1 - это второе дополнение.

#### 2.4.2 Режим RTU

Циклический контроль избыточности (CRC): Поле CRC имеет два байта, содержащих 16-битное двоичное значение.

Счетчик контрольной суммы предварительно инициализируется числом FFFF hex. Только восемь бит данных используются для вычисления контрольной суммы CRC. Старт и стоп биты, бит паритета, если он используется, не учитываются в контрольной сумме CRC.

Порядок действий при генерации контрольной суммы CRC-16:

1. 16-ти битный регистр загружается числом FFFF hex (все 1), и используется далее как регистр CRC.
2. Первый байт сообщения складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с содержимым регистра CRC. Результат помещается в регистр CRC.
3. Регистр CRC сдвигается вправо (в направлении младшего бита) на 1 бит, старший бит заполняется 0.
4. Если младший бит 0: повторяется шаг 3 (сдвиг).
- Если младший бит 1: делается операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ регистра CRC и полиномиального числа A001 hex (1010 0000 0000 0001).
5. Шаги 3 и 4 повторяются восемь раз.
6. Повторяются шаги со второго по пятый для следующего байта сообщения. Это повторяется до тех пор, пока все байты сообщения не будут обработаны. При добавлении суммы CRC к сообщению младший байт добавляется первым, после него добавляется старший байт.

### 2.4.3 Конвертер протокола

Команды режима RTU легко преобразуются в команды режима ASCII следующим образом:

- 1) Использовать сумму LRC для замены CRC.
- 2) Преобразовать каждый байт команды RTU в соответствующие два байта ASCII. Например: преобразовать 0x03 в 0x30, 0x33 (код ASCII для 0 и код ASCII для 3).
- 3) Добавить символ 'двоеточие' (ASCII 3A hex) в начало сообщения.
- 4) Добавить в конце пару символов 'возврат каретки – перевод строки' (CRLF) (ASCII 0D и 0A hex).

В последующей части будет представлена работа в режиме RTU, а для конвертации в режим ASCII можно воспользоваться приведенным порядком действий.

## 2.5 Тип и формат команд

### 2.5.1 Коды функций.

Код	Наименование	Описание
03	Чтение значений из нескольких регистров	Чтение двоичного содержимого в регистрах ведомого устройства (slave). (менее 10 регистров за один раз)
06	Установка значения в один регистр	Установка определенного значения в один регистр

### 2.5.2 Адрес и значение

В данной части описаны работа и состояние преобразователя, а также настройка соответствующих параметров.

Описание правил адресации параметров функций:

- 1) Код функции используется в качестве адреса параметра

Общая последовательность:

Старший байт: 01~0A (шестнадцатеричный)

Младший байт: 00~50 (макс. диапазон) (шестнадцатеричный). Диапазоны функций могут отличаться. Для определения диапазона конкретной функции см. руководство.

Например: F114, адрес параметра 010E (шестнадцатеричный).

F201, адрес параметра 0201 (шестнадцатеричный).

**Примечание:** в данной ситуации допускается чтение шести функций и запись только одной функции.

**Некоторые функции можно только просмотреть, но нельзя модифицировать; некоторые не могут быть модифицированы в режиме работы; некоторые не могут**

быть модифицированы как в режиме работы, так и в режиме ожидания.

В случае изменения всех параметров функций, действующие диапазоны, единицы измерения и сопутствующие рекомендации см. в руководстве пользователя преобразователя, в противном случае возможно возникновение нештатных ситуаций в работе.

2) Использование различных параметров в качестве адресов параметров

(Приведенные ниже адреса и описания параметров представлены в шестнадцатеричном формате, например, десятичное число 4096 представлено в шестнадцатеричном формате как 1000).

### 1. Параметры рабочего состояния

Адрес параметра	Описание параметра ( только чтение )																				
1000	Выходная частота																				
1001	Выходное напряжение																				
1002	Выходной ток																				
1003	К-во полюсов/ режим управления, старший бит для к-ва полюсов, младший бит для режима управления.																				
1004	Напряжение шины																				
1005 ----ТТ100	<p>Передаточное отношение привода/состояние преобразователя старший бит для передаточного отношения, младший бит для состояния преобразователя</p> <p>Состояние преобразователя:</p> <table> <tr> <td>00: Режим готовности</td><td>01: Вращение вперед</td></tr> <tr> <td>02: Вращение назад</td><td>04: Перегрузка по току (OC)</td></tr> <tr> <td colspan="2">05: Перегрузка по постоянному току (OE)</td></tr> <tr> <td colspan="2">06: Обрыв фазы на входе (PF1)</td></tr> <tr> <td>07: Превышение частоты (OL1)</td><td>08: Низкое напряжение (LU)</td></tr> <tr> <td>09: Перегрев (OH)</td><td>0A: Перегрузка двигателя (OL2)</td></tr> <tr> <td>0B: Помеха (ERR)</td><td>0C: LL</td></tr> <tr> <td>0D: Внешняя неполадка (ESP)</td><td>0E: ERR1</td></tr> <tr> <td>0F: ERR2</td><td>10: ERR3</td></tr> <tr> <td></td><td>11: ERR4</td></tr> </table>	00: Режим готовности	01: Вращение вперед	02: Вращение назад	04: Перегрузка по току (OC)	05: Перегрузка по постоянному току (OE)		06: Обрыв фазы на входе (PF1)		07: Превышение частоты (OL1)	08: Низкое напряжение (LU)	09: Перегрев (OH)	0A: Перегрузка двигателя (OL2)	0B: Помеха (ERR)	0C: LL	0D: Внешняя неполадка (ESP)	0E: ERR1	0F: ERR2	10: ERR3		11: ERR4
00: Режим готовности	01: Вращение вперед																				
02: Вращение назад	04: Перегрузка по току (OC)																				
05: Перегрузка по постоянному току (OE)																					
06: Обрыв фазы на входе (PF1)																					
07: Превышение частоты (OL1)	08: Низкое напряжение (LU)																				
09: Перегрев (OH)	0A: Перегрузка двигателя (OL2)																				
0B: Помеха (ERR)	0C: LL																				
0D: Внешняя неполадка (ESP)	0E: ERR1																				
0F: ERR2	10: ERR3																				
	11: ERR4																				

### 2. Команды управления

Адрес параметра	Описание параметра ( только запись )
2000 <sup>прм. 1</sup>	<p>Значения команд:</p> <p>0001 : Вращение вперед (параметры отсутствуют)</p> <p>0002 : Вращение назад (параметры отсутствуют)</p> <p>0003 : Останов с торможением</p> <p>0004 : Свободный останов</p> <p>0005 : Пуск толчковой подачи вперед</p> <p>0006 : Останов толчковой подачи вперед</p> <p>0007 : Резерв</p> <p>0008 : Вращение ( без определения направления )</p> <p>0009 : Сброс ошибки</p> <p>000A: Пуск толчковой подачи назад</p>

	000В: Останов толчковой подачи назад
2001	Параметры блокировки 0001 : Сброс блокировки системы (ДУ заблокировано ) 0002 :Блокировка ДУ (любая команда ДУ не активна до разблокировки )

## 2. Недопустимый отклик при чтении параметров

Описание команды	Функция	Данные
Отклик параметров ведомого устройства	Старший байт изменяется на 1.	Значение команды: 0001: Недопустимый код функции 0002: Недопустимый адрес 0003: Недопустимые данные 0004: Неполадка ведомого устройства <sup>прим. 2</sup>

Примечание 2: Недопустимый отклик 0004 появляется в двух случаях:

1. Не выполнен сброс при возникновении неполадки.
2. Не выполнена разблокировка преобразователя.

### 2.5.3 Дополнительные примечания

#### Соотношение при передаче данных:

Значения параметра частоты = фактическое значение X 100 (основная серия)  
 Значения параметра времени= фактическое значение X 10  
 Значения параметра тока= фактическое значение X 10  
 Значения параметра напряжения= фактическое значение X 1  
 Значения параметра мощности= фактическое значение X 100  
 Значения параметра пер. отношения привода= фактическое значение X 100  
 Значения параметра № версии = фактическое значение X 100

**Указания:** Значение параметра представляет собой значение, передаваемое в пакете данных.

**Фактическое значение** – значение, хранящееся в памяти преобразователя. После получения ПК/ПЛК значения параметра, к нему будет применен соответствующий коэффициент для получения фактического значения.

Примечание: При передаче команды от ПК/ПЛК в преобразователь положение десятичной точки в данных не учитывается. Действующее значение может находиться в диапазоне от 0 до 65535.

## III Функции, связанные с коммуникацией

Код функции	Описание функции	Диапазон настроек	Заводская настройка
F200	Источник команды пуска	0: Управление клавиатурой; 1: Управление контактами; 2: Клавиатура + Контакты; 3:MODBUS; 4: Клавиатура + Контакты + MODBUS	0

F201	Источник команды останова	0: Управление клавиатурой; 1: Управление контактами; 2: Клавиатура + Контакты; 3: MODBUS; 4: Клавиатура + Контакты + MODBUS	0
F203	Источник основной частоты X	0: Цифровое значение в памяти; 1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Заданный импульсный входной сигнал; 4: Ступенчатый контроль скорости; 5: Без сохранения значения в памяти; 6: Потенциометр клавиатуры; 7: Резерв; 8: Резерв; 9: ПИД-регулировка; 10: MODBUS	0
F900	Адрес преобразователя	1~255	1
F901	Выбор режима Modbus	1: ASCII 2: RTU 3: Дистанционная панель управления	1
F903	Выбор проверки четности	0: проверка отсутствует 1: нечет 2: чет	0
F904	Скорость передачи данных	0: 1200; 1: 2400; 2: 4800; 3: 9600; 4: 19200; 5: 38400; 6: 57600	3

При наличии связи преобразователя с ПК/ПЛК следует установить значения соответствующих коммуникационных параметров.

## IV Физический интерфейс

### 4.1 Описание интерфейса

Разъем коммуникационного интерфейса RS485 в большинстве случаев находится слева от колодки управляющих контактов, маркированных снизу символами A+ и B-

### 4.2 Конструкция полевой шины

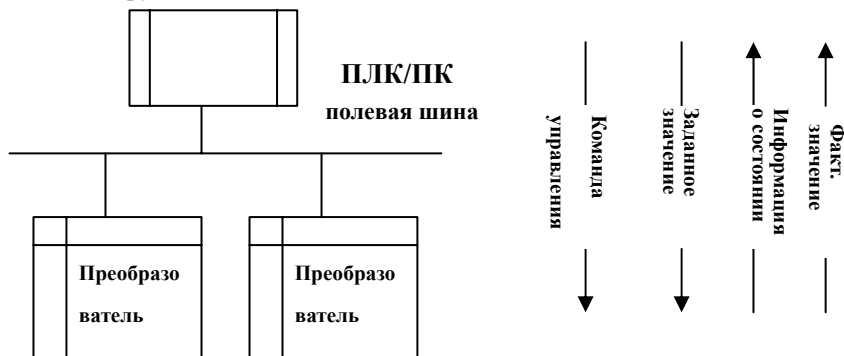




Схема подключения полевой шины

В преобразователях серии ТТ100используется полудуплексный режим связи стандарта RS485. В магистральной шине 485 используется последовательная структура подключения. Не следует использовать ответвления или подключения звездой, поскольку в этом случае возникают помехи, обусловленные отраженным сигналом, присущим таким схемам. Также следует заметить, что при полудуплексной связи одновременно связываться с ПК/ПЛК может только один преобразователь. Если же два или более преобразователя попытаются произвести одновременную передачу данных, это приведет не только к конфликту шины и сбою связи, но также и возникновению повышенных токов в некоторых элементах.

3. Заземление и разъемы

В разъемах сети стандарта RS485 используются конечные резисторы сопротивлением 120 Ом, которые позволяют устранить отражение сигнала. В промежуточной сети конечные резисторы не используются. Не допускается выполнение непосредственного заземления в любой точке сети RS485. Все оборудование, подключенное к сети, должно быть заземлено через собственные контакты заземления. В любом случае заземление не должно образовывать замкнутый контур.

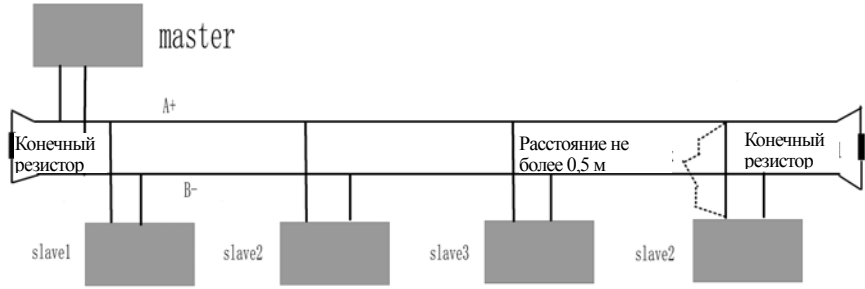


Схема подключения конечных резисторов

При выполнении проводки следует учитывать мощность, потребляемую ПК/ПЛК, а также расстояние между ПК/ПЛК и преобразователем. При необходимости следует предусмотреть наличие промежуточных повторителей сигнала.



Все работы по монтажу и подключению преобразователя следует выполнять при полностью отключенном питании.

V. Примеры

Прим.1: В режиме RTU, изменить время ускорения (F114) на 10,0 секунд в преобразователе №01.

Запрос

Адрес	Функция	Ст. байт адреса регистра	Мл. байт адреса регистра	Ст. байт данных	Мл. байт данных	Ст. байт CRC	Мл. байт CRC
01	06	01	0E	00	64	E8	1E

Код функции F114

Значение: 10,0 с

**Нормальный отклик**

Адрес	Функция	Ст. байт адреса регистра	Мл. байт адреса регистра	Ст. байт отклика	Мл. байт отклика	Мл. байт CRC	Ст. байт CRC
01	06	01	0E	00	64	E8	1E

**Код функции F114****Нормальный отклик****Нештатный отклик**

Адрес	Функция	Код ошибки	Мл. CRC	Ст. CRC
01	86	04	43	A3

**Макс. значение кода функции = 1.****Неполадка ведомого устройства**

**Пример 2:** Считать данные выходной частоты, напряжения и тока, текущей частоты вращения из преобразователя №2.

**Запрос хоста**

Адрес	Функция	Ст. байт адреса первого регистра	Мл. байт адреса первого регистра	Ст. байт регистра счетчика	Мл. байт регистра счетчика	Мл. байт CRC	Ст. байт CRC
02	03	10	00	00	04	40	FA

**Адрес параметра связи 1000H****Отклик ведомого устройства:**

Адрес	Функция	Байт счетчика	Ст. байт данных	Мл. байт данных	Ст. байт данных	Мл. байт данных	Ст. байт данных	Мл. байт данных	Ст. байт данных	Мл. байт данных	Мл. байт CRC	Ст. байт CRC
02	03	08	13	88	01	90	00	3C	02	00	82	F6

**Вых. частота    Вых. напряжение    Выходной ток    Кол-во пар полюсов    Режим управл.**

Для преобразователя №2 вых. частота 50,00 Гц, вых. напряжение 400 В, вых. ток 6,0 А, к-во пар полюсов = 2 и режим управления – от клавиатуры.

**Пример 3 :** Вращение вперед преобразователя №1.

**Запрос хоста:**

Адрес	Функция	Ст. байт регистра	Мл. байт регистра	Ст. байт состояния записи	Мл. байт состояния записи	Мл. байт CRC	Ст. байт CRC
01	06	20	00	00	01	43	CA

**Адрес параметра связи 2000H****Вращение вперед**

**Нормальный отклик ведомого устройства:**

Адрес	Функция	Ст. байт регистра	Мл. байт регистра	Ст. байт состояния записи	Мл. байт состояния записи	Мл. байт CRC	Ст. байт CRC
01	06	20	00	00	01	43	CA

**Нормальный отклик**
**Нештатный отклик ведомого устройства:**

Адрес	Функция	Код ошибки	Мл. CRC	Ст. CRC
01	86	01	83	A0

Макс. значение кода функции 1. Недопустимая функция (предположение)

Пример 4: Чтение значений параметров F113, F114 преобразователя №2

**Запрос хоста:**

Адрес	Функция	Ст. байт адреса регистра	Мл. байт адреса регистра	Ст. байт регистра счетчика	Мл. байт регистра счетчика	Мл. байт CRC	Ст. байт CRC
02	03	01	0D	00	02	54	07

Адрес параметра связи 010DH

Количество регистров чтения

**Нормальный отклик ведомого устройства:**

Адрес	Функция	Байт счетчика	Ст. байт первого параметра состояния	Мл. байт первого параметра состояния	Ст. байт второго параметра состояния	Мл. байт второго параметра состояния	Мл. байт CRC	Ст. байт CRC
02	03	04	03	E8	00	78	49	61

Фактическое значение 10,00.

Фактическое значение 12,00.

**Нештатный отклик ведомого устройства:**

Адрес	Функция	Код ошибки	Мл. CRC	Ст. CRC
02	83	08	B0	F6

Макс. значение кода функции 1.

Ошибка при проверке на четность

### Приложение 5 Сводная таблица функций

Раздел функций	Код функции	Описание функции	Диапазон	Заводская настройка	Изм.
<b>Базовые параметры</b>	F100	Пароль пользователя	0 ~ 9999	8	✓
	F102	Номинальный ток преобразователя (А)	1,0 ~ 800,0	зависит от модели преобразователя	*
	F103	Мощность преобразователя (кВт)	0,20 ~ 650,0	зависит от модели преобразователя	*
	F104	Код мощности преобразователя	100 ~ 400	зависит от модели преобразователя	*
	F105	№ версии ПО	1,00 ~ 10,00	зависит от модели преобразователя	*
	F107	Активизация пароля	0: неактивен; 1: активен	0	✓
	F108	Установка пароля пользователя	0 ~ 9999	8	✓
	F109	Пусковая частота (Гц)	0,0 ~ 10,00Гц	0,00 Гц	✓
	F110	Время выдержки пусковой частоты (с)	0,0 ~ 10,0с	0,0	✓
	F111	Макс. частота (Гц)	F113 ~ 650,0 Гц	50,00 Гц	✓
	F112	Мин. частота (Гц)	0,00 Гц ~ F113	0,50 Гц	✓
	F113	Целевая частота (Гц)	F111 ~ F112	50,00 Гц	✓
	F114	1-е время разгона	0,1 ~ 3000с	5,0с для 0,2 ~ 3,7кВт 30,0с для 5,5 ~ 30кВт	✓
	F115	1-е время торможения	0,1 ~ 3000с		✓
	F116	2-е время разгона	0,1 ~ 3000с	8,0с для 0,2 ~ 3,7кВт 50,0с для 5,5 ~ 15кВт	✓
	F117	2-е время торможения	0,1 ~ 3000с		✓
	F118	Переходная частота	15,00 ~ 650,0 Гц	50,00	□
	F119	Характеристика настройки времени разгона/торможения	0: 0~50,00 Гц 1: 0~макс. частота	0	□
	F120	Время переключения направления вращения	0,0 ~ 3000с	0,0с	✓
	F121	Резерв			
	F122	Запрет реверса вращения	0: неактивен; 1: активен	0	□
	F123	Отрицательная частота в режиме комбинированного управления скоростью,	0: неактивен; 1: активен	0	□
	F124	Частота толчковой подачи	F112 ~ F111	5,00Гц	✓
	F125	Время ускорения при толчковой подаче	0,1 ~ 3000с	0,2 ~ 3,7кВт: 5,0с 5,5 ~ 15кВт: 30,0с	✓
	F126	Время торможения при толчковой подаче	0,1 ~ 3000с		✓

Базовые параметры	F127	Пропуск частоты А	0,00 ~ 650,0 Гц	0,00 Гц	√
	F128	Ширина полосы пропускания А	±2,50 Гц	0,00	√
	F129	Пропуск частоты В	0,00 ~ 650,0 Гц	0,00 Гц	√
	F130	Ширина полосы пропускания В	±2,50 Гц	0,00	√
	F131	Показания дисплея в режиме перемещения	0 - Текущая выходная частота/ код функции 1 - Выходная частота вращения 2 - Выходной ток 4 - Выходное напряжение 8 - Напряжение фаза-нейтраль 16 - значение обратной связи ПИД-регулирования 32 - Температура 64 - Значения счетчика 128 - Линейная скорость	0+1 + 2 + 4 + 8 = 15	√
	F132	Показания дисплея в режиме останова	0: Частота/ код функции 1: Толчковая подача от клавиатуры 2: Целевая частота вращения 4: Напряжение фаза-нейтраль 8: Значение обратной связи ПИД-регулирования 16: Температура 32: Значения счетчика	2 + 4 = 6	√
	F133	Передаточное отношение привода	0,10 ~ 200,0	1,0	√
	F134	Радиус приводного колеса	0,001 ~ 1,000 (м)	0,001	√
	F135	Резерв			
	F136	Компенсация скольжения	0 ~ 10%	0	□
	F137	Режим компенсации момента	0: Линейная компенсация; 1: Квадратичная компенсация; 2: Пользовательская многоточечная компенсация 3: Автокомпенсация момента	3	□
	F138	Линейная компенсация	1 ~ 16	0,2-3,7: 5 5,5-30: 4 более 37: 3	□
	F139	Квадратичная компенсация	1:1,5 ; 2:1,8 ; 3:1,9 ; 4:2,0	1	□

	F140	Пользовательская частота 1	0 ~ F142	1,00	<input type="checkbox"/>
	F141	Пользовательское напряжение 1	0 ~ 100 %	4	<input type="checkbox"/>
	F142	Пользовательская частота 2	F140 ~ F144	5,00	<input type="checkbox"/>
	F143	Пользовательское напряжение 2	0 ~ 100 %	13	<input type="checkbox"/>

<b>Базовые параметры</b>	F144	Пользовательская частота 3	F142 ~ F146	10,00	<input type="checkbox"/>
	F145	Пользовательское напряжение 3	0 ~ 100 %	24	<input type="checkbox"/>
	F146	Пользовательская частота 4	F144 ~ F148	20,00	<input type="checkbox"/>
	F147	Пользовательское напряжение 4	0 ~ 100 %	45	<input type="checkbox"/>
	F148	Пользовательская частота 5	F146 ~ F150	30,00	<input type="checkbox"/>
	F149	Пользовательское напряжение 5	0 ~ 100 %	63	<input type="checkbox"/>
	F150	Пользовательская частота 6	F148 ~ F118	40,00	<input type="checkbox"/>
	F151	Пользовательское напряжение 6	0 ~ 100 %	81	<input type="checkbox"/>
	F152	Выходное напряжение, соответствующее переходной частоте	10 ~ 100 %	100	<input type="checkbox"/>
	F153	Настройка несущей частоты	0,2 ~ 7,5кВт: 2 ~ 10кГц	4 кГц	<input type="checkbox"/>
			11 ~ 15кВт: 2 ~ 10 кГц	3 кГц	
	F154	Автоматическое выравнивание напряжения	0: неактивно 1: активно 2: неактивно в процессе торможения	0	<input type="checkbox"/>
	F155	Цифровая настройка дополнительной частоты	0 ~ F111	0	<input type="checkbox"/>
	F156	Цифровая настройка полярности дополнительной частоты	0 или 1	0	<input type="checkbox"/>
	F157	Чтение дополнительной частоты			<input type="checkbox"/>
	F158	Чтение полярности дополнительной частоты			<input type="checkbox"/>
	F159	Случайный выбор несущей частоты	0: Норм. контроль скорости; 1: Случайный выбор	1	
	F160	Восстановление заводских настроек	0: Не восстанавливать заводские значения; 1: Восстановить заводские значения	0	<input type="checkbox"/>
<b>Режим управления работой</b>	F200	Источник команды пуска	0: Клавиатура; 1: Управляющий контакт; 2: Клавиатура+контакт; 3: MODBUS; 4: Клавиатура+контакт + MODBUS	0	<input type="checkbox"/>
	F201	Источник команды останова	0: Клавиатура; 1: Управляющий контакт; 2: Клавиатура+контакт; 3: MODBUS; 4: Клавиатура+контакт + MODBUS	0	<input type="checkbox"/>
	F202	Определение направления вращения	0: Вращение вперед; 1: Реверсивное вращение; 2: Определяется управляющим контактом	0	<input type="checkbox"/>

Режим управления работой	F203	Основной источник частоты X	0: Цифровое значение в памяти; 1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Заданный импульсный входной сигнал; 4: Ступенчатый контроль скорости; 5: Без сохранения значения в памяти; 6: Потенциометр панели управления; 7-8: Резерв; 9: ПИД-регулировка; 10: MODBUS	0	<input type="checkbox"/>
	F204	Дополнительный источник частоты Y	0: Цифровое значение в памяти; 1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Импульсный входной сигнал; 4: Ступенчатый контроль скорости; 5: ПИД-регулировка; 6: Потенциометр панели управления AI3	0	<input type="checkbox"/>
	F205	Выбор диапазона регулировки дополнительной частоты Y	0: относительно макс. частоты; 1: относительно частоты X	0	<input type="checkbox"/>
	F206	Диапазон дополнительной частоты Y	0 ~ 100 %	100	<input type="checkbox"/>
	F207	Способ задания частоты	0: X; 1: X+Y; 2: X или Y (переключением контакта); 3: X или X+Y (переключением контакта); 4: Комбинация ступенчатого регулирования скорости и аналогового управляющего сигнала 5: X-Y 6: X+(Y-50%)	0	<input type="checkbox"/>
	F208	Двух/Трех линейный режим работы управляющих контактов	0: прочие типы; 1: Двухлинейный режим 1; 2: Двухлинейный режим 2; 3: Трехлинейный режим 1; 4: Трехлинейный режим 2; 5: Импульсное управление пуском/остановом	0	<input type="checkbox"/>
	F209	Выбор режима останова электродвигателя	0: останов с учетом времени торможения; 1: свободный останов	0	<input type="checkbox"/>
	F210	Точность задания частоты	0,01 ~ 2,00	0,01	√
	F211	Скорость изменения частоты	0,01 ~ 100,00 Гц/с	5,00 Гц/с	√



	F212	Сохранение в памяти направления вращения	0: неактивно 1: активно	0	√
	F213	Автозапуск после включения питания	0: неактивно 1: активно	0	√
	F214	Автозапуск после команды сброса	0: неактивно 1: активно	0	√
	F215	Время задержки автозапуска	0,1 ~ 3000,0	60,0	√
	F216	Количество автозапусков при повторной неполадке	0 ~ 5	0	√
	F217	Время задержки при сбросе неполадки	0,0 ~ 10,0	3,0	√
	F218 ~ F219	Резерв			
	F220	Сохранение частоты в памяти после отключения питания	0: неактивно 1: активно	0	√
	F221	Резерв			
	F222	Выбор сохранения счетчика	0: неактивно 1: активно	0	√
	F223 ~ F230	Резерв			

Раздел функций	Код функции	Описание функции	Диапазон	Заводская настройка	Изм.
<b>Многофункциональные входные и выходные контакты</b>	F300	Релейный выход	0: отсутствует; 1: защита от неполадок; 2: скрытое превышение частоты 1; 3: скрытое превышение частоты 2;	1	√
	F301	Выход DO1	4: свободный останов; 5: Рабочее состояние 1; 6: Торможение пост. током; 7: Время переключения при разгоне/торможении; 8: Достижение уст. значения счетчика; 9: Достижение заданного значения счетчика; 10: сигнализация о перегрузке преобразователя; 11: сигнализация о перегрузке двигателя; 12: Приостановка; 13: Преобразователь готов к работе 14: Рабочее состояние 2; 15: Порог заданной частоты; 16: Сигнализация о перегреве 17: Перегрузка выхода по току 18: резерв	14	√
	F302	Выход DO2		5	
	F303	Выбор типа выходного сигнала DO1	0: уровень 1: импульс	0	√
	F304~F306	Резерв			
	F307	Характеристическая частота 1	F112 ~ F111	10,00 Гц	√
	F308	Характеристическая частота 2	F112 ~ F111	50,00 Гц	√
	F309	Ширина полосы характ. частоты	0 ~ 100 %	50%	√
	F310	Характеристический ток	0 ~ 1000 А	ном. ток	√
	F311	Ширина полосы значений характ. тока	0 ~ 100 %	10%	√
	F312	Порог заданной частоты	0,00 ~ 5,00 Гц	0,00	√
	F313	Дискретность счетчика	1 ~ 65000	1	√
	F314	Установленное значение счетчика	F315 ~ 65000	1000	√
	F315	Присвоенное значение счетчика	1 ~ F314	500	√

<b>Многофункциональные входные и выходные контакты</b>	F316	Функциональная настройка контакта ОР1	0: функция не задана; 1: контакт запуска; 2: контакт останова; 3: контакт ступенчатого регулирования скорости 1; 4: контакт ступенчатого регулирования скорости 2; 5: контакт ступенчатого регулирования скорости 3; 6: контакт ступенчатого регулирования скорости 4; 7: контакт сброса; 8: контакт свободного останова; 9: внешний контакт аварийного останова; 10: контакт запрета ускорения/торможения; 11: толчковая подача вперед; 12: толчковая подача назад; 13: UP – контакт увеличения частоты; 14: DOWN – контакт уменьшения частоты; 15: контакт вращения вперед “FWD”; 16: контакт вращения назад “REV”; 17: входной контакт “X” при трехлинейном типе управл; 18: контакт переключения времени ускорения/торможения; 19–20: резерв; 21: контакт переключения источников задания частоты; 22: входной контакт счетчика; 23: контакт сброса счетчика; 24–30: резерв	11	√
	F317	Функциональная настройка контакта ОР2		9	√
	F318	Функциональная настройка контакта ОР3		15	√
	F319	Функциональная настройка контакта ОР4		16	√
	F320	Функциональная настройка контакта ОР5		7	√
	F321	Функциональная настройка контакта ОР6		8	√
	F322	N.A.		1	√
	F323	N.A.		2	√
	F324	Логика контакта свободного останова		0	□
	F325	Логика контакта внешнего аварийного останова		0	□
<b>Раздел функций</b>	F328	Время реакции контакта	1 ~ 100	10	√
	F329 ~ F330	Резерв			
	<b>Код функции</b>	<b>Описание функции</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Заводская настройка</b>	<b>Изм.</b>
	F400	Нижний предел входного канала АП1	0,00 ~ F402	0,01В	√
	F401	Соотв. настройка для нижнего предела входа АП1	0 ~ F403	1,00	√
<b>Аналоговый вход и выход</b>	F402	Верхний предел входного канала АП1	F400 ~ 10,00В	10,00В	√
	F403	Соотв. настройка для верхнего предела входа АП1	макс. (1,00; F401) ~ 2,00	2,00	√

	F404	Коэф. передачи K1 канала AI1	0,0 ~ 10,0	1,0	√
	F405	Константа времени фильтрации AI1	0,01~10,00	0,10	√
	F406	Нижний предел для входного канала AI2	0,00 ~ F408	0,01B	√
	F407	Соотв. настройка для нижнего предела входа AI2	0 ~ F409	1,00	√

Аналоговый вход и выход	F408	Верхний предел для входного канала AI2	F406 ~ 10,00 В	10,00 В	✓
	F409	Соотв. настройка для нижнего предела входа AI2	Max (1,00; F407) ~ 2,00	2,00	✓
	F410	Кэф. передачи K2 канала AI2	0,0 ~ 10,0	1,0	✓
	F411	Константа времени фильтрации AI2	0,1 ~ 50,0	5,0	✓
	F412	Резерв			
	F413	Резерв			
	F414	Резерв			
	F415	Резерв			
	F416	Резерв			
	F417	Резерв			
	F418	Зона нечувствительности напряжения канала AI1 при частоте 0 Гц	0 ~ 0,50 В (положит. - отрицательная)	0,00	✓
	F419	Зона нечувствительности напряжения канала AI2 при частоте 0 Гц	0 ~ 0,50 В (положит. - отрицательная)	0,00	✓
	F420	Зона нечувствительности напряжения канала AI3 при частоте 0 Гц	0 ~ 0,50 В (положит. - отрицательная)	0,00	✓
	F421~F422	Резерв			
	F423	Выбор диапазона выходного сигнала AO1	0 : 0 ~ 5В ; 1 : 0 ~ 10В	1	✓
	F424	Соответствующая частота для минимального напряжения выхода AO1	0,0 ~ F425	0,05 Гц	✓
	F425	Соответствующая частота для максимального напряжения выхода AO1	F425 ~ F111	50,00 Гц	✓
	F426	Компенсация выходного сигнала AO1	0 ~ 120%	100	✓
	F427	Диапазон выходного сигнала AO2	0 : 0 ~ 20мА ; 1 : 4 ~ 20мА	0	✓
	F428	Минимальная соответствующая частота выхода AO2	0,0 ~ F429	0,05 Гц	✓
	F429	Максимальная соответствующая частота выхода AO2	F428 ~ F111	50,00 Гц	✓
	F430	Компенсация выходного сигнала AO2	0 ~ 120%	100	✓

	F431	Выбор аналогового выходного сигнала АО1	0: Рабочая частота; 1: Выходной ток;	0	√
	F432	Выбор аналогового выходного сигнала АО2	2: Выходное напряжение; 3 ~ 5: Резерв	1	√
	F433	Коэффициент настройки внешнего вольтметра	(0,01 ~ 5,00) * ном. ток	2	<input type="checkbox"/>
	F434	Коэффициент настройки внешнего амперметра		2	<input type="checkbox"/>
	F435~F436	Резерв			
	F437	Ширина аналогового фильтра	1 ~ 100	10	*
Аналоговый вход и выход	F438~F439	Резерв			
	F460	Режим входного канала AI1	0: прямолнейная характеристика 1: ломаная характеристика	0	<input type="checkbox"/>
	F461	Режим входного канала AI2	0: прямолнейная характеристика 1: ломаная характеристика	0	<input type="checkbox"/>
	F462	Порядковая точка A1 значения напряжения канала AI1	F400 ~ F464	2,00 В	<input type="checkbox"/>
	F463	Порядковая точка A1 значения настройки канала AI1	F401 ~ F465	1,40	<input type="checkbox"/>
	F464	Порядковая точка A2 значения напряжения канала AI1	F462 ~ F466	3,00 В	<input type="checkbox"/>
	F465	Порядковая точка A2 значения настройки канала AI1	F463 ~ F467	1,60	<input type="checkbox"/>
	F466	Порядковая точка A3 значения напряжения канала AI1	F464 ~ F402	4,00 В	<input type="checkbox"/>
	F467	Порядковая точка A3 значения настройки канала AI1	F465 ~ F403	1,80	<input type="checkbox"/>
	F468	Порядковая точка B1 значения напряжения канала AI2	F406 ~ F470	2,00 В	<input type="checkbox"/>
	F469	Порядковая точка B1 значения настройки канала AI2	F407 ~ F471	1,40	<input type="checkbox"/>
	F470	Порядковая точка B2 значения напряжения канала AI2	F468 ~ F472	3,00 В	<input type="checkbox"/>
	F471	Порядковая точка B2 значения настройки канала AI2	F469 ~ F473	1,60	<input type="checkbox"/>

	F472	Порядковая точка ВЗ значения напряжения канала AI2	F470 ~ F412	4,00 В	<input type="checkbox"/>
	F473	Порядковая точка ВЗ значения настройки канала AI2	F471 ~ F413	1,80	<input type="checkbox"/>
<b>Импульсный вход и выход</b>	F440	Мин. частота импульсного входа FI	0,00 ~ F442	0,00 кГц	√
	F441	Настройка, соответствующая мин. частоте FI	0,00 ~ F443	1,00	√
	F442	Макс. частота импульсного входа FI	F440 ~ 50,00 кГц	10,00 кГц	√
	F443	Настройка, соответствующая макс. частоте FI	макс. (1,00; F441) ~ 2,00	2,00	√
	F444	Резерв			
	F445	Постоянная фильтрации импульсного входа FI	0 ~ 100	0	√
	F446	Зона нечувствительности канала FI при частоте 0 Гц	0 ~ F442 Гц (положит. - отрицательный)	0,00	√
	F447-F448	Резерв			
	F449	Макс. частота выходного импульсного сигнала FO	0,00 ~ 50,00 кГц	10,00 кГц	√
	F450	Коэф. смещения 0 частоты выходного импульсного сигнала	0,0 ~ 100,0%	0,0%	√
	F451	Амплитуда частоты выходного импульсного сигнала	0,00 ~ 10,00	1,00	√
	F452	Резерв			

	F453	Выходной импульсный сигнал	0: Рабочая частота; 1: Выходной ток; 2: Выходное напряжение; 3 ~ 5: Резерв	0	√
<b>Раздел функций</b>	<b>Код функции</b>	<b>Описание функции</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Заводская настройка</b>	<b>Изм.</b>
<b>Ступенчатое управление скоростью</b>	F500	Тип многоскоростного режима	0: 3-ступенчатый скоростной режим; 1: 15- ступенчатый скоростной режим; 2: 8-скоростной автоматический режим	1	□
	F501	Выбор количества скоростей в автоматическом режиме	2 ~ 8	7	√
	F502	Выбор количества циклов в авт. режиме	0 ~ 9999 (если установлен 0, количество циклов преобразователя не ограничено)	0	√
	F503	Состояние после окончания цикла автоматической работы	0: Останов 1: Обеспечение вращения с последней заданной скоростью	0	√
	F504	Настройка частоты для 1 скорости	F112 ~ F111	5,00 Гц	√
	F505	Настройка частоты для 2 скорости	F112 ~ F111	10,00 Гц	√
	F506	Настройка частоты для 3 скорости	F112 ~ F111	15,00 Гц	√
	F507	Настройка частоты для 4 скорости	F112 ~ F111	20,00 Гц	√
	F508	Настройка частоты для 5 скорости	F112 ~ F111	25,00 Гц	√
	F509	Настройка частоты для 6 скорости	F112 ~ F111	30,00 Гц	√
	F510	Настройка частоты для 7 скорости	F112 ~ F111	35,00 Гц	√
	F511	Настройка частоты для 8 скорости	F112 ~ F111	40,00 Гц	√
	F512	Настройка частоты для 9 скорости	F112 ~ F111	5,00 Гц	√
	F513	Настройка частоты для 10 скорости	F112 ~ F111	10,00 Гц	√
	F514	Настройка частоты для 11 скорости	F112 ~ F111	15,00 Гц	√
	F515	Настройка частоты для 12 скорости	F112 ~ F111	20,00 Гц	√
	F516	Настройка частоты для 13 скорости	F112 ~ F111	25,00 Гц	√



	F517	Настройка частоты для 14 скорости	F112 ~ F111	30,00 Гц	✓
	F518	Настройка частоты для 15 скорости	F112 ~ F111	35,00 Гц	✓
	F519~F533	Время разгона от 1-й скорости до 15-й	0,1 ~ 3000 с	0,2 ~ 3,7 кВт: 5,0с ; 5,5 ~ 15 кВт: 30,0с;	✓
	F534~F548	Время торможения от 1-й скорости до 15-й	0,1 ~ 3000 с	0,2 ~ 3,7 кВт: 5,0с ; 5,5 ~ 15 кВт: 30,0с;	✓
	F549~F556	Направление вращения для скоростей с 1-й по 8-ю	0: вращение вперед; 1: вращение назад	0	✓
	F557~F564	Время работы для каждой ступени скорости с 1-й по 8-ю	0,1 ~ 3000 с	1,0 с	✓
	F565~F572	Время останова после отработки ступеней скорости с 1-й по 8-ю.	0,0 ~ 3000 с	0,0 с	✓
	F573~F579	Направление вращения для скоростей с 9-й по 15-ю.	0: вращение вперед; 1: вращение назад	0	✓
	F580	Резерв			
<b>Раздел функций</b>	<b>Код функции</b>	<b>Описание функции</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Заводская настройка</b>	<b>Изм.</b>
<b>Вспомогательные функции</b>	F600	Выбор функции торможения постоянным током	0: не допускается; 1: торможение перед пуском; 2: торможение при останове; 3: торможение при пуске и останове	0	✓
	F601	Первоначальная частота при торможении постоянным током	1,00 ~ 5,00	1,00	✓
	F602	Напряжение перед началом торможения постоянным током	0 ~ 60	10	✓
	F603	Напряжение торможения постоянным током во время останова	0 ~ 60	10	✓
	F604	Длительность торможения перед пуском преобразователя	0,0 ~ 10,0	0,5	✓
	F605	Длительность торможения при останове преобразователя	0,0 ~ 10,0	0,5	✓
	F606	Резерв			
	F607	Выбор функции ограничения опрокидывания	0: неактивен; 1: активен	0	✓
	F608	Корректировка тока опрокидывания (%)	60 ~ 200	160	✓

	F609	Корректировка напряжения опрокидывания (%)	60 ~ 200	140	√
	F610	Время срабатывания защиты от опрокидывания	0,1 ~ 3000,0	5,0	√
	F611	Пороговое напряжение тормозного модуля	200~1000	одна фаза :380 В три фазы: 710 В	□
	F612	Рассеивание энергии	0 ~ 100%	80	□
	F613-F630	Резерв			

Раздел функций	Код функции	Описание функции	Диапазон	Заводская настройка	Изм.
Синхронизация и защита	F700	Выбор режима свободного останова	0: немедленный свободный останов; 1: свободный останов с задержкой	0	✓
	F701	Время задержки при свободном останове и действие программируемого контакта	0,0 ~ 60,0 с	0,0	✓
	F702	Режим управления вентилятором	0: управляется температурой 1: не управляется температурой 2: управляется рабочим состоянием	Заводская настройка: 2	<input type="checkbox"/>
	F703	Настройка управляющей температуры вентилятора	0 ~ 100°C	35°C	<input type="checkbox"/>
	F704	Сигнализация о перегрузке преобразователя	50% ~ 100%	80%	*
	F705	Сигнализация о перегрузке электродвигателя	50% ~ 100%	80%	*
	F706	Коэффициент перегрузки преобразователя, %	120 ~ 190	150	<input type="checkbox"/>
	F707	Коэффициент перегрузки электродвигателя, %	20 ~ 100	100	<input type="checkbox"/>
	F708	Регистрация типа последней неполадки	Диапазон: 2: перегрузка оборудования по току (OC)		<input type="checkbox"/>
	F709	Регистрация типа предпоследней неполадки	3: перегрузка по напряжению (OE) 4: обрыв входной фазы (PF1) 5: перегрузка преобразователя (OL1)		<input type="checkbox"/>
Синхронизация и защита	F710	Регистрация типа предпредпоследней неполадки	6: низкое напряжение (LU) 7: перегрев (OH) 8: перегрузка двигателя (OL2) 11: внешняя неполадка (ESP) 13. измерение параметров без подключения двигателя (Err2) 16: программная перегрузка по току (OC1) 17: обрыв выходной фазы (PF0)		<input type="checkbox"/>
	F711	Частота при последней неполадке			<input type="checkbox"/>
	F712	Ток при последней неполадке			<input type="checkbox"/>
	F713	Напряжение фаза-нейтраль при последней неполадке			<input type="checkbox"/>
	F714	Частота при предпоследней неполадке			<input type="checkbox"/>
	F715	Ток при предпоследней неполадке			<input type="checkbox"/>

F716	Напряжение фаза-нейтраль при предпоследней неполадке			<input type="checkbox"/>
F717	Частота при предпоследней неполадке			<input type="checkbox"/>
F718	Ток при предпоследней неполадке			<input type="checkbox"/>
F719	Напряжение фаза-нейтраль при предпоследней неполадке			<input type="checkbox"/>
F720	Регистрация количества срабатывания защиты по току			<input type="checkbox"/>
F721	Регистрация количества срабатывания защиты по напряжению			<input type="checkbox"/>
F722	Регистрация количества срабатывания защиты по перегреву			<input type="checkbox"/>
F723	Регистрация количества срабатывания защиты по перегрузке			<input type="checkbox"/>
F724	Обрыв входной фазы	0: неактивен; 1: активен	1	<input type="checkbox"/>
F725	Низкое напряжение	0: неактивен; 1: активен	1	<input type="checkbox"/>
F726	Перегрев	0: неактивен; 1: активен	1	<input type="checkbox"/>
F727	Обрыв фазы на выходе	0: неактивен; 1: активен	0	<input type="radio"/>
F728	Константа фильтрации при обрыве входной фазы	0,1 ~ 60,0	0,5	<input checked="" type="checkbox"/>
F729	Константа фильтрации при низком напряжении	0,1 ~ 60,0	5,0	<input checked="" type="checkbox"/>
F730	Константа фильтрации при защите от перегрева	0,1 ~ 60,0	5,0	<input checked="" type="checkbox"/>
F737	Программная защита по току	0: неактивен; 1: активен	0	<input type="checkbox"/>
F738	Коэффициент программной защиты по току	0,50 ~ 3,00	2,0	<input type="checkbox"/>
F739	Регистрация срабатываний программной защиты по току			<input type="checkbox"/>
F740	Резерв			

Раздел функций	Код функции	Описание функции	Диапазон	Заводская настройка	Изм.
Параметры двигателя	F800	Выбор параметров двигателя	Диапазон: 0: измерение параметров отсутствует; 1: измерение параметров сопротивления статора двигателя;	0	<input type="checkbox"/>
	F801	Номинальная мощность	0,2 ~ 15кВт		<input type="checkbox"/>
	F802	Номинальное напряжение	1 ~ 440В		<input type="checkbox"/>
	F803	Номинальный ток	0,1 ~ 6500А		<input type="checkbox"/>
	F804	Кол-во полюсов	2 ~ 100	4	<input type="checkbox"/>
	F805	Ном. частота вращения	1 ~ 30000		<input type="checkbox"/>
	F806	Сопротивление статора	0,001 ~ 65,00 Ом		<input type="checkbox"/>
	F807~F809	Резерв			
	F810	Ном. частота питания двигателя	1,0~650,0 Гц	50,00	<input type="checkbox"/>
	F811~F830	Резерв			
Параметры связи	F900	Адрес в сети	1~255: адрес одиночного преобразователя 0: адрес широковещания	1	✓
	F901	Режим связи	1: ASCII 2: RTU 3: управление от удаленной панели	1	✓
	F902	Резерв			
	F903	Калибровка чет/нечет	0: калибровка отсутствует 1: нечетная калибровка 2: четная калибровка	0	✓
	F904	Скорость передачи данных	0 : 1200 ; 1 : 2400 ; 2 : 4800 ; 3 : 9600 ; 4 : 19200 5: 38400 6: 57600	3	✓
	F905 ~ F930	Резерв			
Параметры ПИД-регулирования	FA00	Полярность	0: положительная обратная связь 1: отрицательная обратная связь	0	<input type="checkbox"/>
	FA01	Источник уставки	0: заданное цифровое значение; 1: AI1; 2: AI2; 3: Входной импульсный сигнал; 4-5: резерв	0	<input type="checkbox"/>
	FA02	Заданный цифровой источник уставки	0,0 ~ 100,0	50,0	✓
	FA03	Источник сигнала обратной связи	0: AI1 1: AI2 2: частота входного импульса; 3~5: резерв	0	<input type="checkbox"/>
	FA04	Коэф. пропорциональности	0,0 ~ 100,0	20,0	✓
	FA05	Время интегрирования	0,1 ~ 10,0 с	2,0	✓
	FA06	Точность	0,0 ~ 20,0	0,1	✓
	FA07	Показ мин. значения обратной связи	0 ~ 9999	0	✓

	FA08	Показ макс. значения обратной связи	0 ~ 9999	1000	√
	FA09	Резерв			
	FA10	Выбор функции спящего режима	0: неактивен; 1: активен	0	√
	FA11	Значение пробуждения от спящего режима	0~100 (%)	10	√
	FA12	Предельное значение обратной связи	0~100 (%)	80	√
	FA13	Время задержки перехода в спящий режим	0~300,0 (с)	60,0 с	√
	FA14	Время задержки перед пробуждением	0~300,0 (с)	60,0 с	√
	FA15~FA30	Резерв			

Примечание:

× - указывает на то, что функция может быть изменена только при останове преобразователя.

√ - указывает на то, что функция может быть изменена как при останове, так и рабочем режиме.

□ - указывает на то, что функция может быть проверена в рабочем режиме или при останове, но не может быть изменена.

○ - указывает на то, что функция не может быть инициализирована при восстановлении заводских настроек, а может быть изменена только вручную.