

# **FORWARD**

Частотный преобразователь с векторным управлением и расширенным функционалом FD300



## **Краткое руководство по эксплуатации**

Ver.1.3

## Оглавление

1. Общие меры предосторожности .....	4
1.1 Доставка и установка .....	4
1.2 Эксплуатация .....	4
1.3 Техническое обслуживание .....	5
1.4 Утилизация.....	5
2. Профилактическое обслуживание.....	6
2.1 Хранение .....	6
2.2 Эксплуатация .....	6
3. Установка и подключение .....	7
3.1 Среда установки .....	7
3.2 Направление установки и тип установки .....	8
3.3 Подключение силовых цепей .....	9
4. Краткие сведения об изделии.....	10
5. Навигация по меню .....	14
6. Таблица функциональных параметров .....	16
6.1 Настройка параметров двигателя.....	17
6.2 Настройка основных параметров .....	19
6.3 Настройка клемм управления.....	28
6.3.1 Настройка входных клемм управления .....	28
6.3.2 Настройка выходных клемм управления.....	36
6.4 Настройка отображение панели управления .....	41
6.5 Настройка ПИД регулятора.....	42
6.6 Управление крутящим моментом .....	44
6.7 Настройка многоступенчатого управления скоростью.....	47
6.8 Подключение и настройка коммуникационного протокола ModBus RTU.....	51

8. Мониторинг состояния .....	58
9. Поиск и устранение неисправностей .....	64
Паспорт устройства .....	76

## 1. Общие меры предосторожности

Пожалуйста, внимательно изучите данное руководство, в особенности все требования по безопасности, перед перемещением, установкой, эксплуатацией и обслуживанием ПЧ. Несоблюдение мер предосторожности может привести к получению травм различной степени тяжести, вплоть до летального исхода, а также может привести к повреждению оборудования.

В случае получения телесных повреждений, летального исхода или повреждения оборудования ввиду невыполнения указаний мер безопасности, приведенных в данном руководстве пользователя, наша компания не несет ответственности и не связана законными обязательствами за подобный ущерб каким бы то ни было образом.

### 1.1 Доставка и установка

Выбирайте надлежащие средства для доставки и установки, чтобы обеспечить безопасную и правильную эксплуатацию преобразователя частоты, а также избежать получения травм или летального исхода. Для обеспечения физической безопасности, специалисты по монтажу должны использовать меры защиты, такие как ношение защитной обуви и рабочей формы.

Во время доставки и установки, исключите воздействие механических ударов или вибраций на преобразователь частоты.

Место установки должно находиться вдали от детей и прочих общественных мест.

Исключите попадание винтов, кабелей или иных токопроводящих деталей внутрь преобразователя частоты.

### 1.2 Эксплуатация

Если устройство подключено к источнику питания, запрещается выполнять соединение, осмотр или замену компонентов. Перед выполнением соединения и осмотра, убедитесь, что все первичные источники питания отключены, а также выждите минимальное время, указанное на преобразователе частоты, или пока напряжение на шине постоянного тока не станет меньше 36 В

Поскольку ток утечки преобразователя частоты во время работы может превышать 3,5 мА, надлежит выполнить правильное заземление и убедиться, что сопротивление заземления не превышает 10 Ом. Проводимость жилы общего защитного заземления такая же, как и у фазного провода (с той же площадью поперечного сечения).

Перед соединением зажимов, отключите все источники питания, подключенные к частотно-регулируемому приводу, и выждите минимальное время, указанное на преобразователе частоты, после отключения источников питания.

Преобразователь частоты может запускаться самостоятельно, если F10.31=1. Не подходите близко к частотно-регулируемому приводу и двигателю.

Преобразователь частоты нельзя использовать в качестве устройства аварийного останова.

Запрещается регулярно включать и отключать входные источники питания преобразователя частоты.

Если в течение продолжительного периода преобразователь частоты хранился без использования, зарядите конденсаторы, выполните проверку и пробный пуск преобразователя частоты перед эксплуатацией.

Перед эксплуатацией закройте переднюю крышку, в противном случае может произойти поражение электрическим током.

### 1.3 Техническое обслуживание

Весь крепеж следует протягивать с соблюдением номинального момента.

Во время выполнения технического обслуживания и замены компонентов, держите преобразователь частоты, его элементы и компоненты вдали от легковоспламеняющихся предметов.

Не выполняйте испытание преобразователя частоты на стойкость к воздействию напряжения изоляции, а также не измеряйте цепи управления преобразователя частоты при помощи мегаомметра.

Во время выполнения технического обслуживания и замены компонентов, примите надлежащие меры по защите от статического электричества преобразователя частоты и его внутренних элементов.

### 1.4 Утилизация

По завершении срока службы, изделие подлежит вторичной переработки в соответствующем пункте сбора. Не выбрасывайте оборудование совместно с другими отходами.

## 2. Профилактическое обслуживание

### 2.1 Хранение

Рекомендации по хранению преобразователя частоты FD300:

- Хранение осуществляется в оригинальной упаковке
- Температура хранения в диапазоне -20...+60 градусов
- При длительном хранении проводить формовку конденсаторов не менее чем 1 раз в 6 месяцев, для восстановления оксидного слоя электролитического конденсатора

### 2.2 Эксплуатация

Воздействие факторов окружающей среды, таких как температура, влажность и др., приводят к износу компонентов преобразователя частоты и может стать причиной сокращения срока службы. Для предотвращения выхода из строя оборудования, рекомендуем проводить следующие действия:

- Проверка вентиляторов охлаждения преобразователя частоты
- Проверка на отсутствие посторонних шумов и вибрация электродвигателя
- Проверка температуры, влажности окружающей среды
- Проверка отсутствия перегрева преобразователя частоты
- Проверка затяжки винтов преобразователя частоты
- Проверка отсутствия коррозии в преобразователе частоты
- Проверка изоляции силовой цепи
- Проверка отсутствия следов разряда на поверхности соединительных клемм
- Проверка качества питающей сети преобразователя частоты
- Регулярное техническое обслуживание электродвигателя
- Регулярный осмотр и чистка воздухопроводов преобразователя частоты
- Регулярный осмотр и чистка поверхности преобразователя частоты

## 3. Установка и подключение

### 3.1 Среда установки

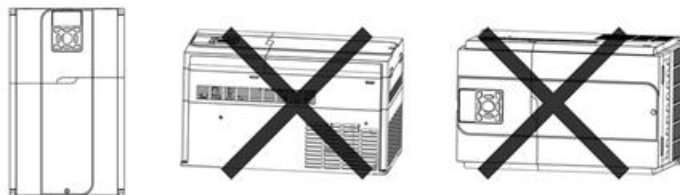
Среда	Условия
Место установки	Внутри помещения
Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"><li>✧ -10—+50°C;</li><li>✧ Если температура окружающей среды превышает 40°C, снизьте номинальные параметры на 1% на каждый 1°C превышения;</li><li>✧ Не рекомендуется эксплуатировать ПЧ, если температура окружающей среды превышает 50°C;</li><li>✧ Для повышения надежности, не используйте ПЧ при резких температурных скачках;</li><li>✧ При использовании ПЧ в закрытых помещениях, к примеру шкаф управления, рекомендуется использовать охлаждающий вентилятор или установку кондиционирования воздуха для предотвращения превышения требуемых значений температуры окружающей среды;</li><li>✧ Если температура слишком низкая, при перезапуске ПЧ, который продолжительный период находился в режиме бездействия, необходимо установить наружный нагревательный прибор перед эксплуатацией, для исключения возникновения обледенения внутри ПЧ. В противном случае это может привести к возникновению неисправностей ПЧ.</li></ul>
Влажность	<ul style="list-style-type: none"><li>✧ Относительная влажность воздуха должна быть менее 90%;</li><li>✧ Не допускается образование конденсата;</li><li>✧ Максимальная относительная влажность не должна превышать 60% в среде присутствия коррозионно-активных газов.</li></ul>
Температура хранения	-30—+60°C
Среда эксплуатации	<p>Среда установки должна соответствовать следующим требованиям.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✧ Располагаться вдали от электромагнитного излучения;</li><li>✧ Располагаться вдали от источников масляного тумана, коррозионно-активных и горючих газов;</li><li>✧ Исключать попадание в ПЧ посторонних предметов, таких как металлический порошок, пыль, масло и вода (не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющихся поверхностях,</li></ul>

Среда	Условия
	таких как дерево); ✧ Располагаться вдали от радиоактивных веществ и легко воспламеняющихся предметов; ✧ Располагаться вдали от опасных газов и жидкостей; ✧ Низкое содержание солей; ✧ Исключить попадание прямых солнечных лучей
Высота над уровнем моря	✧ Ниже 1000 м; ✧ Если высота над уровнем моря превышает 1000 м, надлежит снизить номинальные параметры на 1% на каждые 100 м превышения; ✧ Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, свяжитесь с поставщиком для получения дополнительных рекомендаций
Вибрация	Максимальная амплитуда вибрации не должна превышать 5.8 м/сек <sup>2</sup> (0.6g)
Направление установки	Устанавливайте преобразователь частоты вертикально для обеспечения надлежащего теплоотвода

### 3.2 Направление установки и тип установки

Преобразователь частоты следует устанавливать на стене или в шкафу.

Преобразователь частоты надлежит устанавливать вертикально. Проверьте положение установки согласно следующим требованиям.



Существует 3 типа установки в зависимости от типоразмера преобразователя частоты:

- Настенное крепление: 185 кВт и ниже
- Фланцевое крепление: 185 кВт и ниже
- Монтаж на полу: 200 кВт и выше



### 3.3 Подключение силовых цепей

Не прикасайтесь к силовым клеммам преобразователя частоты под напряжением

Клемма	Описание
R, S, T	Подключение электропитания
U, V, W	Подключение электродвигателя
(+)	(+) и (-) подключение тормозного модуля
(-)	BR и (+) подключение тормозного сопротивления
BR	
PE	Клемма заземления для обеспечения безопасной эксплуатации

## 4. Краткие сведения об изделии

В данной главе описаны основные технические характеристики преобразователя частоты Forward 300

Описание функций		Технические характеристики
Вход	Входное напряжение (В)	Трехфазный перем.ток 380 В (-15%)–440 В (+10%)
	Входная частота (Гц)	50 или 60 Гц, допустимый диапазон: 47–63 Гц
Выход	Выходное напряжение (В)	0–входное напряжение
	Выходная частота (Гц)	0–600 Гц
Средства управления	Режим управления	Управление с пространственно-векторной модуляцией напряжения, векторное управление без датчиков обратной связи по скорости, векторное управление с датчиками обратной связи по скорости
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель и синхронный двигатель с постоянными магнитами
	Коэффициент регулирования частоты вращения	Для асинхронного двигателя 1: 1:200 (векторное управление без датчиков обратной связи по скорости); для синхронного двигателя 1, 1:20 (векторное управление без датчиков обратной связи по скорости); 1:1000 (векторное управление с датчиками обратной связи по скорости)
	Точность регулирования частоты вращения	± 0.2% (векторное управление без датчиков обратной связи по скорости); ± 0.02% (векторное управление с датчиками обратной связи по скорости)
	Колебания частоты вращения	± 0.3% (векторное управление без датчиков обратной связи по скорости)

Описание функций	Технические характеристики
	<p>Крутящий момент отклика</p> <p>&lt; 20 мс (векторное управление без датчиков обратной связи по скорости); &lt; 10 мс (векторное управление с датчиками обратной связи по скорости)</p>
	<p>Точность регулирования крутящего момента</p> <p>10% (векторное управление без датчиков обратной связи по скорости); 5% (векторное управление с датчиками обратной связи по скорости)</p>
	<p>Пусковой крутящий момент</p> <p>Для асинхронных двигателей: 0.25 Гц/150% (векторное управление без датчиков обратной связи по скорости) Для синхронных двигателей: 2.5 Гц/150% (векторное управление без датчиков обратной связи по скорости) 0 Гц/200% (векторное управление с датчиками обратной связи по скорости)</p>
	<p>Допустимая перегрузка</p> <p>150% в течение 1 минуты (каждые 5 минут); 180% в течение 10 сек; 200% в течение 1 секунды</p>
<p>Характеристики управления работой устройства</p>	<p>Способ установки частоты</p> <p>Установки задаются при помощи дискретного, аналогового, частотно-импульсного сигнала, многоступенчатой рабочей скорости, простого ПЛК, ПИД-регулятора, коммуникационного протокола и прочего. Установки можно комбинировать. Каналы установок можно переключать.</p>
	<p>Автоматическая регулировка напряжения</p> <p>Значение выходного напряжения остается постоянным при изменении напряжения сети.</p>
	<p>Защита от сбоев</p> <p>Более 30 функций защиты, таких как защиты от перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева, обрыва фазы и перегрузки</p>
	<p>Повторный пуск слежения скорости</p> <p>Используется для реализации безударного плавного пуска вращающихся двигателей</p>

	Описание функций	Технические характеристики
Интерфейс периферийного устройства	Разрешение входного аналогового сигнала	Не более 20 мВ
	Разрешение выходного дискретного сигнала	Не более 2 мс
	Входной аналоговый сигнал	двухканальный: Входной аналоговый сигнал 1: 0(2)–10 В/0(4)–20 мА; Входной аналоговый сигнал 2: -10–10 В
	Выходной аналоговый сигнал	двухканальный; Выходной аналоговый сигнал 1: 0(2)–10 В/0(4)–20 мА
	Входной дискретный сигнал	Четырехканальный постоянный входной сигнал; макс. частота: 1 кГц; внутреннее сопротивление: 3.3кΩ Двухканальный высокочастотный входной сигнал; макс. частота: 50 кГц; поддержка входного сигнала импульсного датчика положения; с функцией измерения скорости
	Выходной дискретный сигнал	1 высокочастотный импульсный выходной сигнал; макс. частота: 50 кГц 1 Y клемма выхода со свободным коллектором
	Выходные зажимы реле	2 программируемых выходных реле T1A: NO; T1B: NC; T1C: общий T2A: NO; T2B: NC; T2C: общий Нагрузочная способность контакта: 3А/ 250 В перем.тока, 1А/30 В пост.тока
	Внешние интерфейсы	3 внешних интерфейса: SLOT1, SLOT2, и SLOT3 (приборный щит выше 7.5 кВт) Поддержка PG плат, коммуникационных плат, плат ввода/вывода и т.д.
Прочее	Способ установки	Настенное крепление, монтаж на полу, фланцевое крепление

Описание функций	Технические характеристики
Температура рабочей среды	-10 – +50°C; понижение номинальных значений требуется, если температура окружающей среды превышает 40°C
Степень защиты корпуса	Модели 380 В 185 кВт и ниже: IP21 Модели 380 В 200 кВт и выше: IP00, опция IP20
Степень загрязнения	Степень 2
Вибрация	Максимальная амплитуда вибрации не должны превышать 5.9 м/сек <sup>2</sup> (0.6 г)
Метод охлаждения	Принудительное охлаждение воздухом
<b>Блок торможения</b>	Модели 380 В 37 кВт и ниже имеют стандартные встроенные блоки торможения. Модели 45~110 кВт могут иметь встроенные блоки торможения в качестве опции.

## 5. Навигация по меню

Преобразователь частоты стандартно оснащается ЖК-панелью управления. Данная панель управления используется для управления функциями пуска и останова, считывания данных состояния и установки параметров ПЧ.

Наименование	Описание	
Индикатор состояния		Вкл.: Преобразователь частоты работает
		Мигает: Выполняется автонастройка параметров преобразователя частоты.
		Вкл.: Преобразователь частоты вращается вперед
		Вкл.: Преобразователь частоты вращается в обратном направлении
		Вкл.: Преобразователь частоты переведен в режим управления с панели управления.
		Вкл.: Преобразователь частоты переведен в режим управления с клеммной колодки или коммуникационного протокола.
		Вкл.: Преобразователь частоты находится в состоянии неисправности;  Мигает: Преобразователь частоты находится в состоянии предварительного оповещения о неисправности.
Светодиод значения		Вкл.: ЖК-панель управления отображает значение частоты
		Вкл.: ЖК-панель управления отображает время
		Вкл.: ЖК-панель управления отображает значение тока
		Вкл.: ЖК-панель управления отображает значение напряжения

Наименование	Описание		
		Вкл.: ЖК-панель управления отображает значение мощности	
		Вкл.: ЖК-панель управления отображает количество оборотов в минуту	
		Вкл.: ЖК-панель управления отображает процентное соотношение	
		Вкл.: ЖК-панель управления отображает значение температуры	
<b>Кнопки</b>		Клавиша выхода	Вход или выход из меню первого уровня и быстрое удаление параметра
		Клавиша ввода	Последовательный вход в меню Подтверждение параметров
		Клавиша увеличения	Последовательное увеличение значений или кодов операций
		Клавиша уменьшения	Последовательное уменьшение значений или кодов операций
		Клавиша "Вправо"	Выбор последовательности отображаемых параметров в режиме интерфейса останова и эксплуатации. Выбор бита модификации параметров при их изменении.
		Пуск	Включение преобразователя в режиме управления с панели управления
		Стоп / Сброс	Данная клавиша используется для сброса всех режимов управления в состоянии сигнала отказа
		Многофункц. клавиша быстрого доступа	Базовая настройка – толчковый режим

## 6. Таблица функциональных параметров

В данной главе перечислены основные функциональные коды уставок преобразователя частоты Forward 300

Для ознакомления или использования всех функциональных кодов обратитесь к полному руководству по эксплуатации, к руководству плат расширения, в технический отдел ООО «НПП «ИТ СПб»

"o" указывает, что значение параметра можно изменить, если ПЧ остановлен, или находится в рабочем состоянии.

"©" указывает, что значение параметра нельзя изменить, если ПЧ находится в рабочем состоянии.

"●" указывает, что значение параметра определено и записано и не подлежит изменению.

**Для сброса параметров преобразователя частоты до заводских настроек используйте функциональный код F17.01, значение 1.**



## 6.1 Настройка параметров двигателя

Перед запуском преобразователя частоты, обязательно настройте параметры электродвигателя с помощью следующих функциональных параметров.

*Примечание: для настройки синхронного электродвигателя убедитесь, что ваш преобразователь частоты оснащён платой расширения PG, для настройки обратитесь к руководству на плату расширения или к расширенному руководству по программированию Forward 300*

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
<b>F01.00</b>	Тип двигателя 1	0: Асинхронный электродвигатель	0	☉
		1: Синхронный двигатель		
<b>F01.01</b>	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	Паспортные данные электродвигателя (кВт)	В зависимости от модели	☉
<b>F01.02</b>	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	Паспортные данные электродвигателя (В)	В зависимости от модели	☉
<b>F01.03</b>	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	Паспортные данные электродвигателя (А)	В зависимости от модели	☉
<b>F01.04</b>	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	Паспортные данные электродвигателя (Гц)	50.00 Гц	☉
<b>F01.05</b>	Номинальная частота вращения асинхронного двигателя 1	Паспортные данные электродвигателя (об./мин)	В зависимости от модели	☉
<b>F01.28</b>	Автонастройка параметров двигателя	0: Операция не задана	0	☉
		1: Динамическая автонастройка параметров электродвигателя (ВНИМАНИЕ, проводить динамическую настройку следует при полном отсутствии нагрузки на валу)		

<i><b>Код</b></i>	<i><b>Наименование</b></i>	<i><b>Описание</b></i>	<i><b>Настройка по умолчанию</b></i>	<i><b>Возможность изменения</b></i>
		электродвигателя, перед проведением автонастройки введите основные параметры (Мощность, ток, частоты, скорость вращения, напряжение)		
		2: Статическая автонастройка параметров электродвигателя 1 (ВНИМАНИЕ, перед проведением автонастройки введите основные параметры (Мощность, ток, частоты, скорость вращения, напряжение)		
		3: Статическая автонастройка параметров электродвигателя 2 (ВНИМАНИЕ, перед проведением автонастройки введите основные параметры (Мощность, ток, частоты, скорость вращения, напряжение)		

## 6.2 Настройка основных параметров

В данном разделе приведены основные параметры работы преобразователя частоты.

Настоятельно рекомендуем ознакомиться с данными параметрами, перед запуском преобразователя частоты.

Для ознакомления, либо более детальной настройки, обратитесь к расширенному руководству по программированию FD300.

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
<b>F00.00</b>	Режим работы преобразователя частоты	0: Режим G	0	⊙
		1: Режим P		
<b>F00.01</b>	Метод регулирования частоты вращения	0: Векторное управление без датчика обратной связи	2	⊙
		1: Векторное управление с датчиком обратной связи		
		2: Скалярное управление		
<b>F00.02</b>	Канал подачи управляющих сигналов	0: Панель управления	0	○
		1: Клеммная колодка		
		2: Коммуникационный протокол		
<b>F00.03</b>	Источник установки частоты A	0: Панель управления	0	○
		1: Входной аналоговый сигнал 1		
		2: Входной аналоговый сигнал 2		
		3: <i>Зарезервировано</i>		
		4: Высокочастотный импульсный сигнал 1		

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
		5: Автоматическое многоступенчатое управление		
		6: Ручное многоступенчатое управление		
		7: ПИД-регулятор		
		8: Коммуникационный протокол Modbus		
		9: Коммуникационный протокол Profibus/CANopen		
		10: Зарезервировано		
		11: Высокочастотный импульсный сигнал 2		
		12: Импульс АВ		
		13: Коммуникационный протокол Profinet		
		14: Зарезервировано		
		15: Зарезервировано		
<b>F00.04</b>	Источник установки частоты Б	Аналогично параметру F00.03	15	○
<b>F00.05</b>	Опорное значение вспомогательной частоты	0: Макс. выходная частота	0	○
		1: Команда основной частоты		
<b>F00.06</b>	Комбинирование основного и вспомогательного источника частоты	0: А	0	○
		1: Б		
		2: А+Б		

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
		3: А-В		
		4: МАКС (А, Б)		
		5: МИН (А, Б)		
<b>F00.07</b>	Максимальная выходная частота	Диапазон уставки максимальной выходной частоты: F00.08 – 630 Гц	50.00 Гц	☉
<b>F00.08</b>	Верхний предел рабочей частоты вращения	Диапазон уставки верхнего предела рабочей частоты: F00.09 – F00.07	50.00 Гц	☉
<b>F00.09</b>	Нижний предел рабочей частоты вращения	Диапазон уставки нижнего предела рабочей частоты: 0 – F00.08	0.00 Гц	☉
<b>F00.10</b>	Установка частоты при помощи панели управления	Диапазон уставки F00.09 – F00.08	50.00 Гц	○
<b>F00.11</b>	Направление вращения электродвигателя	0: Вращение в прямом направлении	0	○
		1: Вращение в обратном направлении.		
		2: Вращение в обратном направлении отключено		
<b>F00.12</b>	Несущая частота ШИМ модуляции	Диапазон установки несущей частоты: 1.2–15.0 кГц	В зависимость и от модели	○
<b>F00.13</b>	Время разгона 1	Диапазон уставки времени разгона: 0 – 3600 с	В зависимость и от модели	○

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
<b>F00.14</b>	Время торможения 1	Диапазон установки времени замедления: 0 – 3600 с	В зависимости и от модели	○
<b>F00.15</b>	Разрешение по частоте	0: 0.01 Гц	0	○
		1: 0.1 Гц		
<b>F00.16</b>	Выбор действия заданной частоты в случае отказа электропитания	0x000~0x111	0x000	○
		Разряд единиц: выбор действия при отказе электропитания во время регулирования частоты при помощи панели управления.		
		0: сохранение настроек при отказе электропитания.		
		1: сброс настроек при отказе электропитания.		
		Разряд десятков: выбор действия при отказе электропитания во время регулирования частоты при помощи коммуникационного протокола Modbus		
		0: сохранение настроек при отказе электропитания.		
1: сброс настроек при отказе электропитания.				

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
		Разряд сотых: выбор действия при отказе электропитания во время регулирования частоты при помощи прочих средств коммуникации		
		0: сохранение настроек при отказе электропитания.		
		1: сброс настроек при отказе электропитания.		
<b>F00.17</b>	Опорная частота времени разгона и торможения	0: Максимальная выходная частота	0	⊙
		1: Заданная частота		
		2: 100 Гц		
<b>F00.18</b>	Коммуникационный режим выполняемых команд	0: Modbus	0	○
		1: Profibus/CANopen		
		2: зарезервировано		
		3: Profinet		
		4: зарезервировано		
		5: зарезервировано		
<b>F00.19</b>	Выбор режима векторного управления без датчика обратной связи	0: Режим векторного управления SVC1	0	○
		1: Режим векторного управления SVC2		
<b>F06.00</b>	Режим пуска	0: Пуск без предварительной подготовки	0	⊙

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
		1: Торможение постоянным током и пуск 2: Пуск с отслеживанием скорости		
<b>F06.01</b>	Частота пуска без предварительной подготовки	Диапазон уставки 0-50 Гц	0.50 Гц	☉
<b>F06.02</b>	Продолжительность сохранения пусковой частоты	Диапазон установок: 0.0–50.0 сек.	0.0 сек	☉
<b>F06.03</b>	Тормозной ток перед пуском	Диапазон установок F06.03: 0.0–100.0%	0.0%	☉
<b>F06.04</b>	Время торможения перед пуском	Диапазон установок F06.04: 0.00–50.00 сек	0.00 сек	☉
<b>F06.05</b>	Время предварительного намагничивания	0.000~10.000 сек	0.3000 сек	○
<b>F06.11</b>	Режим останова	0: Торможение замедлением 1: Движение по инерции до останова	0	○
<b>F07.02</b>	Действие при фактической частоте 0 Гц без обратной связи	0: Пауза вращения (До изменения уставки) 1: Подача напряжения на двигатель 2: Торможение постоянным током	0	○
<b>F07.03</b>	Функция автоматического регулирования напряжения	0: Неактивно 1: Активно	1	○
<b>F10.29</b>	Режим работы охлаждающего вентилятора	0: стандартный режим 1: постоянное вращение при включении	0	○
<b>F10.30</b>	Выбор действия, если рабочая частота вращения	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: останов 2: режим ожидания	0	☉



<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
	ниже нижнего предела частоты (активно если нижний предел частоты больше 0)			
<b>F10.31</b>	Задержка выхода из режима ожидания	Диапазон уставки: 0 – 3600 с	0.0 сек	○
<b>F10.32</b>	Выбор перезапуска при выключении питания	0: неактивно 1: активно. При условии, что условия перезапуска соблюдены	0	○
<b>F10.36</b>	Время ТОРМОЖЕНИЯ для аварийного останова	0.0–60.0 сек	2.0 сек	○
<b>F10.42</b>	Выбор блокировки безопасного отключения крутящего момента	0: Блокировка при аварийной сигнализации безопасного отключения крутящего момента 1: Блокировка при аварийной сигнализации безопасного отключения крутящего момента отсутствует	0	○
<b>F17.00</b>	Пароль пользователя	0–65535	0	○
<b>F17.01</b>	Восстановление до заводских настроек	<b>0: действие не задано</b> <b>1: восстановление значений по умолчанию</b> <b>2: сброс регистрации неисправностей</b> <b>3: фиксация параметров панели управления</b>	0	◎
<b>F17.02</b>	Загрузка и выгрузка параметров	0: неактивно 1: загрузка параметра локальной функции на панель управления	0	◎

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
		<p>2: выгрузка параметра функции с панели управления на локальный адрес (включая параметры двигателя)</p> <p>3: выгрузка параметра функции с панели управления на локальный адрес (не включая параметры двигателя)</p> <p>4: выгрузка параметра функции с панели управления на локальный адрес (только параметры двигателя)</p> <p>Примечание: после выполнения действий 1–4, параметр автоматически возвращается на 0. Функция загрузки и выгрузки не включает заводские параметры.</p>		
<b>F17.03</b>	<b>Выбор функции многофункциональной клавиши</b>	<p><b>Диапазон: 0x00–0x27</b></p> <p><b>Разряд единиц:</b></p> <p><b>Функция MF</b></p> <p><b>0: Функция не задана</b></p> <p><b>1: Работа в толчковом режиме</b></p> <p><b>2: Зарезервировано</b></p> <p><b>3: переключение между вращением вперед и вращением в обратном направлении</b></p> <p><b>4: Сброс установок UP/DOWN</b></p> <p><b>5: Движение по инерции до останова</b></p>	0x01	©

<i><b>Код</b></i>	<i><b>Наименование</b></i>	<i><b>Описание</b></i>	<i><b>Настройка по умолчанию</b></i>	<i><b>Возможность изменения</b></i>
		<b>6: Последовательное переключение источника выполнения команды</b> <b>7: Зарезервировано</b> <b>Разряд десятков: Зарезервировано</b>		

## 6.3 Настройка клемм управления

Преобразователь частоты Forward 300 оснащён рядом элементов, которые могут быть использованы для передачи сигналов в систему управления, либо для управления преобразователем частоты. Для настройки входов/выходов управления обратитесь к следующим функциональным параметрам.

### 6.3.1 Настройка входных клемм управления

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
F08.00	Назначение клеммы DI1	0: Не назначено	1	©
		1: Вперед		
		2: В обратном направлении		
		3: Трехпроводный режим/последовательный вход		
		4: Вращение вперед в толчковом режиме		
		5: Вращение в обратном направлении в толчковом режиме		
		6: Движение по инерции до останова		
		7: Сброс неисправности		
		8: Пауза вращения		
		9: Входной сигнал внешней неисправности		
		10: Увеличение частоты (ВВЕРХ)		
		11: Уменьшение частоты (ВНИЗ)		
		12: Сброс установки увеличения/уменьшения частоты		
		13: Переключение между основным и вспомогательным режимом установки		
		14: Переключение между комбинированным и основным режимом установки		
		15: Переключение между комбинированным и вспомогательным режимом установки		
		16: Клемма многоступенчатой скорости 1		
		17: Клемма многоступенчатой скорости 2		
		18: Клемма многоступенчатой скорости 3		
		19: Клемма многоступенчатой скорости 4		
		20: Пауза многоступенчатой скорости		
21: Выбор времени РАЗГОНА/ТОРМОЖЕНИЯ 1				

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
		22: Выбор времени РАЗГОНА/ТОРМОЖЕНИЯ 2		
		23: Останов/сброс простого ПЛК		
		24: Пауза автоматического многоступенчатого режима		
		25: Пауза ПИД-регулятора		
		28: Сброс счетчика		
		29: Переключение между регулированием частоты вращения и контролем по крутящему моменту		
		31: Включение счетчика		
		34: Торможение постоянным током		
		36: Переключение источника выполняемой команды на панель управления		
		37: Переключение источника выполняемой команды на клеммную колодку		
		38: Переключение источника выполняемой команды на коммуникационный протокол		
		56: Аварийный останов		
		57: Входной сигнал неисправности перегрева двигателя		
		61: Переключение полярности ПИД-регулятора		
F08.01	Назначение клеммы DI2	Аналогично F08.01	4	⊙
F08.02	Назначение клеммы DI3		7	⊙
F08.03	Назначение клеммы DI4		0	⊙
F08.04	Назначение клеммы HI1		0	⊙
F08.05	Назначение клеммы HI2		0	⊙
F08.06	Тип входа HI	0x00–0x11	0	⊙
		Разряд единиц: тип входа HI1		
		0: Высокочастотный входной сигнал 1: Дискретный входной сигнал		

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
		Разряд десятков: тип входа H12 0: Высокочастотный входной сигнал 1: Дискретный входной сигнал		
F08.08	Режим управления клеммами	1: Двухпроводный режим 1 2: Двухпроводный режим 2 3: Трёхпроводный режим 1	0	⊙
F08.10	Коэффициент приращения частоты на клемме ВВЕРХ	0.01–50.00 Гц/сек	0.50 Гц/сек	○
F08.11	Коэффициент постепенного уменьшения частоты на клемме ВНИЗ	0.01–50.00 Гц/сек	0.50 Гц/сек	○
F08.12	Установка виртуального терминала	0x000–0x3F (0: неактивно, 1: активно) BIT0: виртуальный терминал D11 BIT1: виртуальный терминал D12 BIT2: виртуальный терминал D13 BIT3: виртуальный терминал D14 BIT4: виртуальный терминал H11 BIT5: виртуальный терминал H12	0x00	⊙
F08.14	Время задержки на подачу входного дискретного сигнала 1	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Настройка по умолчанию</b>	<b>Возможность изменения</b>
F08.15	Время задержки снятия входного дискретного сигнала 1	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.16	Время задержки на подачу входного дискретного сигнала 2	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.17	Время задержки снятия входного дискретного сигнала 2	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.18	Время задержки на подачу входного дискретного сигнала 3	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.19	Время задержки снятия входного дискретного сигнала 3	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.20	Время задержки на подачу входного дискретного сигнала 4	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.21	Время задержки снятия входного дискретного сигнала 4	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.22	Время задержки на подачу входного сигнала высокочастотного импульса 1	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.23	Время задержки снятия входного сигнала высокочастотного импульса 1	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
F08.24	Время задержки на подачу входного сигнала высокочастотного импульса 2	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.25	Время задержки снятия входного сигнала высокочастотного импульса 2	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
F08.26	Полярность входной клеммы	Чтобы задать полярность входных клемм, используется код функции.	0x000	○
		Если бит установлен на 0, входная клемма является положительной; Если бит установлен на 1, входная клемма является отрицательной.		
		0x000–0x3F		
F08.27	Нижний предел AI1	Коды функций определяют зависимость между напряжением аналогового входа и его соответствующей установкой. Если напряжение аналогового входа превышает диапазон от верхнего до нижнего предела, используется верхний или нижний предел.	0.00 В	○
F08.28	Соответствующая установка нижнего предела AI1	Диапазон установок F08.28: -300.0%–300.0%	0.0%	○
F08.29	Верхний предел AI1	Диапазон установок F08.29: F08.27–10.00 В	10.00 В	○
F08.30	Соответствующая установка	Диапазон установок F08.30: -300.0%–300.0%	100.0%	○



Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
	верхнего предела AI1			
F08.31	Время фильтрации входа AI1	Диапазон установок F08.31: 0.000 –10.000 сек	0.030 сек	○
F08.32	Нижний предел AI2	Диапазон установок F08.32: -10.00 В–F08.34	-10.00 В	○
F08.33	Соответствующая установка нижнего предела AI2	Диапазон установок F08.33: -300.0%–300.0%	-100.0%	○
F08.34	Среднее время 1 входа AI2	Диапазон установок F08.34: F08.32–F08.36	0.00 В	○
F08.35	Соответствующая установка среднего времени 1 входа AI2	Диапазон установок F08.35: -300.0%–300.0%	0.0%	○
F08.36	Среднее время 2 входа AI2	Диапазон установок F08.36: F08.34–F08.38	0.00 В	○
F08.37	Соответствующая установка среднего времени 2 входа AI2	Диапазон установок F08.37: -300.0%–300.0%	0.0%	○
F08.38	Верхний предел AI2	Диапазон установок F08.38: F08.36–10.00 В	10.00 В	○
F08.39	Соответствующая установка верхнего предела AI2	Диапазон установок F08.39: -300.0%–300.0%	100.0%	○
F08.40	Время фильтрации входа AI2	Диапазон установок F08.40: 0.000 –10.000 сек	0.030s	○
F08.41	Выбор функции входного высокочастотного импульса HI1	0: Вход задается при помощи частоты	0	◎
		1: Зарезервировано		

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
		2: Вход задается при помощи датчика положения, используется вместе с входным сигналом высокочастотного импульса HI2		
F08.42	Нижний предел частоты высокочастотного импульса HI1	0.000 кГц – F08.44	0.000	○
			кГц	
F08.43	Соответствующая установка нижнего предела частоты входного высокочастотного импульса HI1	-300.0%–300.0%	0.0%	○
F08.44	Верхний предел частоты входного высокочастотного импульса HI1	F08.42–50.000 кГц	50.000	○
F08.45	Соответствующая установка верхнего предела частоты высокочастотного импульса HI1	-300.0%–300.0%	100.0%	○
F08.46	Время фильтрации частотного входа высокочастотного импульса HI1	0.000 –10.000 сек	0.030 сек	○
F08.47	Выбор функции входного высокочастотного импульса HI2	0: Вход задается при помощи частоты	0	◎
		1: Зарезервировано		

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
		2: Вход задается при помощи датчика положения, используется вместе с входным сигналом высокочастотного импульса HI1		
F08.48	Нижний предел частоты высокочастотного импульса HI2	0.000 кГц – F08.50	0.000	○
F08.49	Соответствующая установка нижнего предела частоты входного высокочастотного импульса HI2	-100.0%–100.0%	0.0%	○
F08.50	Верхний предел частоты входного высокочастотного импульса HI2	F08.48 –50.000 кГц	50.000	○
F08.51	Соответствующая установка верхнего предела частоты высокочастотного импульса HI2	-300.0%–300.0%	100.0%	○
F08.52	Время фильтрации частотного входа высокочастотного импульса HI2	0.000 –10.000 сек	0.030 сек	○
F08.53	Тип входного сигнала AI1	0: Напряжение (0-10 В)	0	◎
		1: Ток (0-20мА) Для того что бы установить 4-20 мА, установите параметр F08.27 – 2 В		

### 6.3.2 Настройка выходных клемм управления

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
F09.00	Тип выхода НО	0: Высокочастотный импульсный выход с открытым коллектором. Макс. частота импульса - 50.00 кГц.	0	☉
		1: Выход с открытым коллектором.		
F09.01	Функция клеммы DO	0: Неактивно	0	○
		1: Работа		
		2: Вращение вперед		
		3: Вращение в обратном направлении		
		4: Вращение в толчковом режиме		
		5: Неисправность ПЧ		
		9: Вращение с нулевой скоростью		
		10: Достижение верхнего предела частоты		
		11: Достижение нижнего предела частоты		
		20: Готов к работе		
29: Функция безопасного отключения крутящего момента				
F09.02	Функция клеммы НО	Аналогично F09.01	0	○
F09.03	Функция клеммы T1		1	○
F09.04	Функция клеммы T2		5	○
F09.05	Функция клеммы АО1		0: Рабочая частота вращения (0– макс. выходная частота)	0
		1: Заданная частота (0– макс. выходная частота)		
		2: Опорная линейно изменяющаяся частота (0– макс. выходная частота)		
		3: Частота вращения (0– частота вращения, соответствующая макс. выходной частоте)		

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
		4: Выходной ток (0–номинальный ток ПЧ в квадрате)		
		5: Выходной ток (0–номинальный ток двигателя в квадрате)		
		6: Выходное напряжение (0–1.5 кратное номинальное напряжение ПЧ)		
		7: Выходная мощность (0–номинальная мощность двигателя в квадрате)		
		8: Заданный крутящий момент (0–номинальный ток двигателя в квадрате)		
		9: Выходной крутящий момент (абсолютное значение, 0–+/- номинальный крутящий момент двигателя в квадрате)		
		10: Вход AI1 (0–10 В/0–20 мА)		
		11: Вход AI2 (0–10 В)		
		13: Вход HI1 (0.00–50.00 кГц)		
		20: Вход HI2 (0.00–50.00 кГц)		
		21: Значение 1 задается при помощи Profinet (0–1000)		
		22: Ток крутящего момента (биполярный, 0– номинальный ток двигателя в кубе)		
<b>F09.06</b>	Функция клеммы АО2	Аналогично F09.06	0	○
<b>F09.08</b>	Нижний предел выхода HO	-300.0%–F09.10	0.0%	○
<b>F09.09</b>	Соответствующее значение нижнего предела выхода HO	0.00–50.00 кГц	0.00 кГц	○

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
F09.10	Верхний предел выхода HO	F09.08–300.0%	100.0%	○
F09.11	Соответствующее значение верхнего предела выхода HO	0.00–50.00 кГц	50.00	○
			кГц	
F09.12	Время фильтрации выхода HO	0.000 –10.000 сек	0.000 сек	○
F09.13	Нижний предел выхода АО1	Диапазон установок F09.13: - 300.0%–F09.15	0.0%	○
F09.14	Соответствующее значение нижнего предела выхода АО1	Диапазон установок F09.14: 0.00 – 10.00 В	0.00 В	○
F09.15	Верхний предел выхода АО1	Диапазон установок F09.15: F09.13– 300.0%	100.0%	○
F09.16	Соответствующее значение верхнего предела выхода АО1	Диапазон установок F09.16: 0.00 – 10.00 В	10.00 В	○
F09.17	Время фильтрации выхода АО1	Диапазон установок F09.17: 0.000 – 10.000 сек	0.000 сек	○
F09.18	Нижний предел выхода АО2	Диапазон установок F09.18: - 300.0%–F09.20	0.0%	○
F09.19	Соответствующее значение нижнего	Диапазон установок F09.19: 0.00 – 10.00 В	0.00 В	○

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
	предела выхода АО2			
<b>F09.20</b>	Время фильтрации верхнего предела выхода АО2	Диапазон установок F09.20: F09.18–300.0%	100.0%	○
<b>F09.21</b>	Соответствующее значение верхнего предела выхода АО2	Диапазон установок F09.21: 0.00 – 10.00 В	10.00 В	○
<b>F09.22</b>	Время фильтрации выхода АО2	Диапазон установок F09.22: 0.000 – 10.000 сек	0.000 сек	○
<b>F09.23</b>	Время задержки на подачу выходного дискретного сигнала	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
<b>F09.24</b>	Время задержки снятия выходного дискретного сигнала	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
<b>F09.25</b>	Время задержки на подачу сигнала НО	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
<b>F09.26</b>	Время задержки снятия сигнала НО	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○
<b>F09.27</b>	Время задержки на подачу сигнала Т1	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения								
F09.28	Время задержки снятия сигнала T1	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○								
F09.29	Время задержки на подачу сигнала T2	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○								
F09.30	Время задержки снятия сигнала T2	Диапазон установок: 0.000–50.000 сек	0.000 сек	○								
F09.31	Выбор полярности выходных клемм	<p>Коды функции используются для установки полярности выходных клемм.</p> <p>Если бит установлен на 0, входная клемма является положительной; Если бит установлен на 1, входная клемма является отрицательной.</p> <table border="1"> <tr> <td>BIT 3</td> <td>BIT 2</td> <td>BIT 1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>T1</td> <td>NO</td> <td>DO</td> </tr> </table> <p>Диапазон установок: 0x0–0xF</p>	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT0	T2	T1	NO	DO	0	○
BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT0									
T2	T1	NO	DO									
F09.33	Значение определены достижения заданного значения частоты	0–F00.07	1.00 Гц	○								
F09.34	Время определены достижения заданного значения частоты	0–3600.0 сек	0.5 сек	○								



## 6.4 Настройка отображение панели управления

Панель управления преобразователя частоты Forward 300 имеет возможность отображения рабочих параметров, таких как скорость вращения, выходной ток, выходная мощность и т.д. Для настройки отображения рабочих параметров обратитесь к следующей инструкции:

Для начала выберите необходимые технологические параметры для отображения. Составьте следующую таблицу:

БИТ	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Значение	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

Таким образом мы получаем число 10000011111 в двоичной системе счисления. Затем переводим данное число в шестнадцатеричную систему счисления, получаем 101F. Значение 101F записываем в регистр F17.06. После выхода из меню у вас будут отображаться необходимые технологические параметры, для переключения между значениями воспользуйтесь кнопкой на панели управления.

<b>F17.06</b>	Отображение рабочего состояния 1	БИТ0: рабочая частота вращения БИТ1: заданная частота БИТ2: напряжение шины постоянного тока БИТ3: выходное напряжение БИТ4: выходной ток БИТ5: рабочая частота вращения БИТ6: выходная мощность БИТ7: выходной крутящий момент БИТ8: Исходное значение ПИД-регулятора БИТ9: Значение обратной связи от ПИД-регулятора БИТ10: состояние входных клемм БИТ11: состояние выходных клемм БИТ12: заданное значение крутящего момента БИТ13: значение счетчика импульсов БИТ14: значение длины БИТ15: ПЛК и фактический шаг при многоступенчатой скорости	0x03FF	○
<b>F17.07</b>	Отображение рабочего состояния 2	БИТ0: AI1 БИТ1: AI2 БИТ2: Зарезервировано БИТ3: Частота HI1 БИТ4: Процент перегрузки двигателя БИТ5: Процент перегрузки ПЧ БИТ6: Заданное значение линейно изменяющейся частоты БИТ7: линейная скорость БИТ8: входной переменный ток БИТ9: Верхний предел частоты БИТ10~БИТ15: Зарезервировано	0x0000	○

## 6.5 Настройка ПИД регулятора

Преобразователь частоты Forward 300 оснащён встроенным ПИД регулятором. Для поддержания необходимого технологического параметра с обратной связью (например датчик давления), обратитесь к следующим функциональным параметрам.

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
F11.00	Источник уставки ПИД регулятора	0: Панель управления (F011.01)	0	○
		1: AI1		
		2: AI2		
		4: Высокочастотный импульс HI1		
		5: Многоступенчатое управление		
		6: Коммуникационные протокол Modbus		
		7: Коммуникационные протокол Profibus/CANopen		
		9: Высокочастотный импульс HDIV		
		10: Коммуникационный протокол Profinet		
F11.01	Исходная предустановка ПИД-регулятора при помощи панели управления	Диапазон установок: -100.0%–100.0%	0.0%	○
F11.02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0: AI1	0	○
		1: AI2		
		3: HI2		
		4: Коммуникационный протокол Modbus		
		5: Коммуникационный протокол PROFIBUS/CANopen		
		7: HI2		
		8: Коммуникационный протокол Profinet		
F11.03		0: Положительная.	0	○

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
	Логика ПИД-регулятора	1: Отрицательная.		
F11.09	Значение верхнего предела выхода ПИД-регулятора	Для установки значения верхнего/нижнего предела ПИД-регулятора используются два кода функции.	100.0%	○
		Диапазон установок F11.09: F11.10–100.0%		
F11.10	Значение нижнего предела выхода ПИД-регулятора	Диапазон установок F11.10: -100.0%–F11.09	0.0%	○

## 6.6 Управление крутящим моментом

Преобразователь частоты Forward 300 может управлять скоростью вращения электродвигателя или крутящим моментом. Для того, чтобы настроить управление крутящим моментом, воспользуйтесь следующими функциональными параметрами.

<i>Код</i>	<i>Наименование</i>	<i>Описание</i>	<i>Настройка по умолчанию</i>	<i>Возможность изменения</i>
<b>F05.00</b>	Управление крутящим моментом	0: Неактивно (Управление скоростью вращения)	0	☉
		1: Активно (Управление крутящим моментом)		
<b>F05.01</b>	Способ установки крутящего момента	0–1: Функциональный код F05.02	0	○
		2: Входной аналоговый сигнал 1 (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя)		
		3: Входной аналоговый сигнал 2 (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя)		
		4: <i>Зарезервировано</i>		
		5: Высокочастотный импульсный сигнал 1 (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя)		
		6: Многоступенчатый крутящий момент (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя)		
		7: Коммуникационный протокол Modbus (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя)		
		8: Коммуникационный протокол Profibus/CANopen (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя)		
		9: <i>Зарезервировано</i>		
		10: Высокочастотный импульсный сигнал 2 (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя)		

		11: Коммуникационный протокол Profinet (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя) <i>12: Зарезервировано</i>		
<b>F05.02</b>	Функциональный код уставки поддерживаемого крутящего момента	-300.0%–300.0% (Номинального тока двигателя)	20.0%	○
<b>F05.03</b>	Время фильтрации задания момента	0.000–10.000 сек	0.010 сек	○
<b>F05.04</b>	Источник установки верхнего предела частоты вращения вперед в режиме управления крутящим моментом	0: Панель управления (F05.05) 1: Входной аналоговый сигнал 1 (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя) 2: Входной аналоговый сигнал 2 (см. выше) <i>3: Зарезервировано</i> 4: Высокочастотный импульсный сигнал 1 (см. выше) 5: Многоступенчатое управления (см. выше) 6: Коммуникационный протокол Modbus (см. выше) 7: Коммуникационный протокол Profibus/CANopen (см. выше) <i>8: Зарезервировано</i> 9: Высокочастотный импульсный сигнал 2 (см. выше) 10: Коммуникационный протокол Profinet <i>11: Зарезервировано</i>	0	○

<b>F05.05</b>	Установка верхнего предела частоты вращения вперед при помощи панели управления в режиме управления крутящим моментом	Диапазон установок: 0.00 Гц – P00.07 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	○
<b>F05.06</b>	Источник установки верхнего предела частоты вращения в обратном направлении в режиме управления крутящим моментом	0: Панель управления (F05.05) 1: Входной аналоговый сигнал 1 (100% соответствует номинальному току двигателя в кубе) 2: Входной аналоговый сигнал 2 (см. выше) 3: <i>Зарезервировано</i> 4: Высокочастотный импульсный сигнал 1 (см. выше) 5: Многоступенчатая установка (см. выше) 6: Коммуникационный протокол Modbus (см. выше) 7: Коммуникационный протокол Profibus/CANopen (см. выше) 8: <i>Зарезервировано</i> 9: Высокочастотный импульсный сигнал 2 (см. выше) 10: Коммуникационный протокол Profinet 11: <i>Зарезервировано</i>	0	○
<b>F05.07</b>	Верхний предел частоты в обратном направлении	Диапазон установок: 0.00 Гц– P00.07 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	○

## 6.7 Настройка многоступенчатого управления скоростью

Преобразователь частоты Forward 300 способен работать по заранее заданному алгоритму, состоящему из 16 шагов. Поддерживается цикличная работа либо ручное переключение. Для настройки многоступенчатого управления обратитесь к следующим функциональным параметрам.

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
F12.00	Многоступенчатая скорость 0	Установите значение для каждой ступени	0.0%	○
F12.01	Многоступенчатая скорость 1		0.0%	○
F12.02	Многоступенчатая скорость 2		0.0%	○
F12.03	Многоступенчатая скорость 3		0.0%	○
F12.04	Многоступенчатая скорость 4		0.0%	○
F12.05	Многоступенчатая скорость 5		0.0%	○
F12.06	Многоступенчатая скорость 6		0.0%	○
F12.07	Многоступенчатая скорость 7		0.0%	○
F12.08	Многоступенчатая скорость 8		0.0%	○
F12.09	Многоступенчатая скорость 9		0.0%	○
F12.10	Многоступенчатая скорость 10		0.0%	○
F12.11	Многоступенчатая скорость 11		0.0%	○
F12.12	Многоступенчатая скорость 12		0.0%	○
F12.13	Многоступенчатая скорость 13		0.0%	○
F12.14	Многоступенчатая скорость 14		0.0%	○
F12.15	Многоступенчатая скорость 15	0.0%	○	
F12.16	Режим простого ПЛК	0: Останов после одного цикла; ПЧ автоматически останавливается после	0	○

		<p>выполнения одного цикла, и может быть запущен повторно только после получения команды пуска.</p> <p>1: Продолжение работы с конечным значением после выполнения одного цикла; ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление вращения последнего сегмента после единичного цикла.</p> <p>2: Циклическая работа; ПЧ переходит к следующему циклу после завершения одного цикла до получения команды останова и останавливается.</p>		
<b>F12.17</b>	Выбор режима запоминания простого ПЛК	<p>0: Без запоминания при отключении питания</p> <p>1: Запоминание после отключения питания; ПЛК запоминает выполняемый шаг и частоту перед отключением питания.</p>	0	○
<b>F12.18</b>	Время выполнения шага 0	0.0–6553.5 сек(мин)	0.0 сек(мин)	○
<b>F12.19</b>	Время выполнения шага 1		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.20</b>	Время выполнения шага 2		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.21</b>	Время выполнения шага 3		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.22</b>	Время выполнения шага 4		0.0 сек(мин)	○



<b>F12.23</b>	Время выполнения шага 5		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.24</b>	Время выполнения шага 6		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.25</b>	Время выполнения шага р 7		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.26</b>	Время выполнения шага 8		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.27</b>	Время выполнения шага 9		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.28</b>	Время выполнения шага 10		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.29</b>	Время выполнения шага 11		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.30</b>	Время выполнения шага 12		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.31</b>	Время выполнения шага 13		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.32</b>	Время выполнения шага 14		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.33</b>	Время выполнения шага 15		0.0 сек(мин)	○
<b>F12.37</b>	Единицы измерения многоступенчатой скорости	0: секунды; время выполнения каждого шага считается в секундах; 1: минуты; время выполнения каждого шага считается в минутах	0	◎

Комбинации включения ступеней приведены в таблице ниже

<b>T1</b>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ.</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>
<b>T2</b>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>
<b>T3</b>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>
<b>T4</b>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>
<b>Шаг</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>T1</b>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>
<b>T2</b>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>
<b>T3</b>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВЫКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>
<b>T4</b>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>	<i>ВКЛ</i>
<b>Шаг</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>

## 6.8 Подключение и настройка коммуникационного протокола ModBus RTU

Преобразователь частоты FD300 имеет встроенный коммуникационный протокол ModBus RTU. Для подключения используйте клеммы «485+» и «485-», расположенные на клеммной колодке управления преобразователя частоты.

Для настройки порта связи используйте следующие параметры преобразователя частоты:

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
<b>F14.00</b>	Скорость передачи данных	Код функции используется для установки скорости передачи данных между ПК и ПЧ. 0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с 6: 57600 бит/с 7: 115200 бит/с  Примечание: Скорость передачи данных главного ПК и ПЧ должна быть одинаковой. В противном случае, передача данных будет невозможна. Чем выше значение скорости передачи данных, тем быстрее будет происходить процесс.	4	○
<b>F14.01</b>	Формат данных	Формат данных, заданных на ПЧ, и главного ПК должен быть одинаковый. В противном случае, передача данных будет невозможна.	1	○

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
		<p>0: Без проверки четности (N-8-1) для удаленного устройства</p> <p>1: Проверка четности (E-8-1) для удаленного устройства</p> <p>2: Проверка нечетности (O-8-1) для удаленного устройства</p> <p>3: Без проверки четности (N-8-2) для удаленного устройства</p> <p>4: Проверка четности (E-8-2) для удаленного устройства</p> <p>5: Проверка нечетности (O-8-2) для удаленного устройства</p>		
<b>F14.02</b>	Адрес локальной связи	<p>Диапазон установок: 1–247</p> <p>Если ведущее устройство записывает адрес связи ведомого устройства на 0, указывая в кадре широковещательный адрес, все ведомые устройства на шине Modbus получают кадр, но не отвечают на него.</p> <p>Адрес локальной связи должен быть уникальным в сети. Это основное условие прямой коммуникации между главным ПК и ПЧ.</p> <p>Примечание: Коммуникационный адрес ведомого устройства нельзя устанавливать на 0.</p>	1	○
<b>F14.03</b>	Задержка отклика коммуникации	<p>0–200 мс</p> <p>Код функции обозначает задержку отклика коммуникации, то есть, интервал с момента, когда ПЧ завершил принимать данные до момента передачи ответных данных на главный ПК.</p>	5	○

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
		<p>Если задержка отклика короче времени обработки ПЧ, ПЧ отправляет ответные данные на главный ПК после их обработки.</p> <p>Если задержка длиннее времени обработки ПЧ, ПЧ не отправляет ответные данные на главный ПК до тех пор, пока не будет достигнуто заданное значение задержки, несмотря на то, что данные уже обработаны.</p>		
<b>F14.04</b>	Время ожидания соединения	<p>0.0 (неактивно)–60.0 сек</p> <p>Если код функции установлен на 0.0, время ожидания соединения неактивно.</p> <p>Если код функции установлен на значение отличное от нуля, выпрямитель будет выдавать сообщение «ошибка коммуникационного протокола Modbus» (CE), если интервал передачи данных превышает данное значение.</p> <p>Обычно, код функции устанавливается равным 0.0. Если требуется непрерывная передача данных, можно задать код функции для контроля состояния передачи данных.</p>	0.0 сек	○
<b>F14.05</b>	Обработка ошибки передачи данных	<p>0: аварийное оповещение и движение по инерции до останова</p> <p>1: продолжение вращения без аварийного оповещения</p> <p>2: останов в режиме активации останова без аварийного</p>	0	○

Код	Наименование	Описание	Настройка по умолчанию	Возможность изменения
		<p>оповещения (применимо только для коммуникационного режима)</p> <p>3: останов в режиме активации останова без аварийного оповещения (применимо для всех режимов)</p>		
<b>F14.06</b>	Обработка данных от каналов связи	<p>0x00–0x11</p> <p>Разряд единиц:</p> <p>0: отклик на операцию «запись»</p> <p>1: нет отклика на операцию «запись»</p> <p>Разряд десятков:</p> <p>0: защита передачи данных паролем пользователя неактивна.</p> <p>1: защита передачи данных паролем пользователя активна.</p>	0x00	○

Основные регистры управления и мониторинга приведены в таблице ниже

Функция	Адрес	Описание	R/W
Подача сигнала управления	2000H	0001H: Вращение в прямом направлении	R/W
		0002H: Вращение в обратном направлении	
		0003H: Толчковое вращение в прямом направлении	
		0004H: толчковое вращение в обратном направлении	
		0005H: Стоп	
		0006H: Аварийная остановка	
		0007H: Сброс ошибки	
		0008H: Стоп самовыбегом	
Установка значения на основе связи	2001H	Настройка частоты на основе связи (0–Fmax, единица измерения: 0,01 Гц)	R/W
	2002H	Настройка PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0 %)	
	2003H	Обратная связь ПИД-регулятора, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0 %)	R/W
	2004H	Установка крутящего момента (-3000 – +3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	R/W
	2005H	Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0,01 Гц)	R/W
	2006H	Настройка верхнего предела частоты вращения в обратном направлении (0–Fmax, единица измерения: 0,01 Гц)	R/W
	2007H	Верхний предел момента электродвижения (0–3000, 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя)	R/W
	2008H	Верхний предел тормозного момента (0–3000, 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя)	R/W
	2009H	Специальное командное слово управления:	R/W

	200AH	Бит0–1: =00: Двигатель 1 =01: Двигатель 2	R/W
	200BH	Бит 2: =1 Разрешить переключение управления скоростью/моментом	R/W
	200CH	=0: отключить переключение управления скоростью/крутящим моментом	R/W
	200DH	Бит 3: =1 Сброс потребления электроэнергии	R/W
	200EH	=0: Неясное потребление электроэнергии	R/W
Состояние преобразователя частоты 1	2100H	0001H: Движение в прямом направлении	R
		0002H: Движение в обратном направлении	
		0003H: Состояние останова	
		0004H: Неисправность	
		0005H: Питание отключено	
		0006H: Предвозбуждение	
Состояние преобразователя частоты 2	2101H	<p>Бит0: =0: Не готов к работе =1: Готов к работе</p> <p>Вi1–2: =00: Двигатель 1 =01: Двигатель 2</p> <p>Бит 3: =0: Асинхронный двигатель =1: Синхронный двигатель</p> <p>Бит 4: =0: Аварийный сигнал перегрузки отсутствует =1: Аварийный сигнал перегрузки</p> <p>Бит 5–Бит 6: =00: управление с клавиатуры =01: управление с терминала</p> <p>=10: Управление на основе связи</p> <p>Бит 7: зарезервировано</p> <p>Бит 8: =0: Управление скоростью =1: Управление крутящим моментом</p> <p>Бит 9: =0: Без управления положением =1: Управление положением</p> <p>Бит11–Бит10: =0: вектор 0 =1: вектор 1</p> <p>=2: вектор с обратной связью</p> <p>=3: Векторное управление без обратной</p>	R



		связи	
Код неисправности частотно-регулируемого привода	2102Н	Смотрите расшифровку кодов ошибок ниже	R
Идентификационный код ЧРП	2103Н	FD300-----0x01A2	R
Установить частоту	3001Н	0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц)	R
Напряжение шины	3002Н	0,0–2000,0 В (единица измерения: 0,1 В)	R
Выходное напряжение	3003Н	0–1200 В (единица измерения: 1 В)	R
Выходной ток	3004Н	0,0–3000,0 А (единица измерения: 0,1 А)	R
Скорость вращения	3005Н	0–65535 (единица измерения: 1 об/мин)	R
Выходная мощность	3006Н	-300,0–300,0% (единица измерения: 0,1%)	R
Выходной крутящий момент	3007Н	-250,0–250,0% (единица измерения: 0,1%)	R
Настройка с обратной связью	3008Н	-100,0–100,0% (единица измерения: 0,1%)	R
Замкнутая обратная связь	3009Н	-100,0–100,0% (единица измерения: 0,1%)	R

## 8. Мониторинг состояния

Вы можете отследить текущее состояние системы либо передать состояние при помощи коммуникационного протокола с помощью параметров, указанных в данном разделе

Примечание: данные функциональные коды предназначены для мониторинга и не подлежат изменению

Код	Наименование	Описание
F18.00	Заданная частота	Отображение текущей заданной частоты ПЧ. Диапазон установок: 0.00 Гц– <u>F00.03</u>
F18.01	Выходная частота	Отображение текущей выходной частоты ПЧ. Диапазон установок:0.00 Гц– <u>F00.03</u>
F18.02	Опорная линейно изменяющаяся частота	Отображение опорной линейно изменяющейся частоты ПЧ. Диапазон установок: 0.00Hz– <u>F00.03</u>
F18.03	Выходное напряжение	Отображение текущего выходного напряжения ПЧ. Диапазон установок: 0–1200 В
F18.04	Выходной ток	Отображение допустимого значения выходного тока ПЧ. Диапазон установок: 0.0–5000.0A
F18.05	Частота оборотов двигателя	Отображение текущей частоты оборотов двигателя. Диапазон установок: 0–65535 об./мин.
F18.06	Текущее значение тока крутящего момента	Отображение текущего значения тока крутящего момента ПЧ. Диапазон установок: -3000.0–3000.0A
F18.07	Ток намагничивания	Отображение текущего значения тока намагничивания ПЧ. Диапазон установок: -3000.0–3000.0A
F18.08	Мощность двигателя	Отображение текущего значения мощности двигателя; 100% относительно номинальной мощности двигателя, положительное значение соответствует состоянию двигателя, отрицательное значение соответствует состоянию генератора. Диапазон установок: -300.0–300.0% (относительно номинальной мощности двигателя)

Код	Наименование	Описание
F18.09	Выходной крутящий момент двигателя	Отображение текущего значения выходного крутящего момента ПЧ; 100% относительно номинального крутящего момента двигателя во время вращения вперед, положительное значение соответствует состоянию двигателя, отрицательное значение соответствует состоянию генератора. Во время вращения в обратном направлении, положительное значение соответствует состоянию генератора, отрицательное значение соответствует состоянию двигателя. Диапазон установок: -250.0–250.0%
F18.10	Расчетная частота двигателя	Отображение расчетной частоты ротора двигателя в режиме векторного управления с обратной связью. Диапазон установок: 0.00–F00.03
F18.11	Напряжение шины постоянного тока	Отображение текущего напряжения шины постоянного тока ПЧ. Диапазон установок: 0.0–2000.0 В
F18.12	Состояние входной дискретной клеммы	Отображение текущего состояния входной дискретной клеммы ПЧ. 0000–03F Соответствует HDIB, HDIA, S4, S3, S2 и S1 соответственно
F18.13	Состояние выходной дискретной клеммы	Отображение текущего состояния выходной дискретной клеммы ПЧ. 0000–000F Соответствует RO2, RO1, HDO и Y1 соответственно
F18.14	Дискретная уставка	Отображение регулирующей переменной <u>UP/DOWN</u> . Диапазон установок: 0.00 Гц – F00.03
F18.15	Опорное значение крутящего момента	Отображение опорного значения крутящего момента относительно номинального крутящего момента текущего двигателя в процентном соотношении. Диапазон установок: -300.0%–300.0% (номинальный ток двигателя)
F18.16	Линейная скорость	0–65535

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>
F18.17	Зарезервировано	0–65535
F18.18	Значение счетчика	0–65535
F18.19	Напряжение на входе AI1	Отображение входного сигнала AI1 Диапазон установок: 0.00–10.00 В
F18.20	Напряжение на входе AI2	Отображение входного сигнала AI2 Диапазон установок: -10.00–10.00 В
F18.21	Входная частота HDIA	Отображение входной частоты HDIA Диапазон установок: 0.000–50.000 кГц
F18.22	Входная частота HDIB	Отображение входной частоты HDIB Диапазон установок: 0.000–50.000 кГц
F18.23	Исходное значение ПИД-регулятора	Отображение исходного значения ПИД-регулятора Диапазон установок: -100.0–100.0%
F18.24	Значение обратной связи ПИД-регулятора	Отображение значения обратной связи ПИД-регулятора Диапазон установок: -100.0–100.0%
F18.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображение коэффициента мощности текущего двигателя. Диапазон установок: -1.00–1.00
F18.26	Продолжительность данного пуска	Отображение времени, прошедшего с момента данного пуска. Диапазон установок: 0–65535 мин
F18.27	Простой ПЛК и текущий шаг при работе многоступенчатой скорости	Отображение состояния простоя ПЛК и текущего шага многоступенчатой скорости Диапазон установок: 0–15
F18.28	Выход контроллера автоматического восстановления системы двигателя	Отображает значение выхода контроллера автоматического восстановления системы контура регулирования частоты вращения в векторном режиме управления относительно номинальной частоты вращения двигателя. Диапазон установок: -300.0%–300.0% (номинальный ток двигателя)
F18.29	Угол скольжения полюса синхронного двигателя без обратной связи	Отображение исходного угла скольжения полюса синхронного двигателя Диапазон установок: 0.0–360.0
F18.30	Компенсация сдвига фаз синхронного двигателя	Отображение компенсации сдвига фаз синхронного двигателя

Код	Наименование	Описание
		Диапазон установок: -180.0–180.0
F18.31	Высокочастотная суперпозиция токов синхронного двигателя	0.0%–200.0% (номинальный ток двигателя)
F18.32	Взаимоиндукция двигателя	0.0%–200.0%
F18.33	Исходное значение тока намагничивания	Отображение исходного значения тока намагничивания в режиме векторного управления Диапазон установок: -3000.0–3000.0А
F18.34	Исходное значение тока крутящего момента	Отображение исходного значения тока крутящего момента в режиме векторного управления Диапазон установок: -3000.0–3000.0А
F18.35	Входящий переменный ток	Отображение допустимого значения входящего тока на стороне переменного тока Диапазон установок: 0.0–5000.0А
F18.36	Выходной крутящий момент	Отображение значения выходного крутящего момента во время вращения вперед, положительное значение отображает состояние двигателя, отрицательное значение отображает состояние генератора; во время вращения в обратном направлении, положительное значение отображает состояние генератор, отрицательное значение отображает состояние двигателя. Диапазон установок: -3000.0–3000.0 Нм
F18.37	Значение счетчика перегрузки двигателя	0–65535
F18.38	Выходные данные действия ПИД-регулятора	-100.0%–100.0%
F18.39	Код функции при ошибке загрузки параметров	0.00–99.00
F18.40	Режим управления двигателем	Разряд единиц: режим управления 0: векторное управление 0 1: векторное управление 1 2: пространственно-векторная ШИМ 3: векторное управление с обратной связью Разряд десятков: состояние управления

Код	Наименование	Описание
		0: регулирование частоты вращения 1: контроль по крутящему моменту 2: регулирование по положению Разряд сотых: номер двигателя 0: двигатель 1 1: двигатель 2
F18.41	Верхний предел электродвижущего крутящего момента	0.0%–300.0% (номинального тока двигателя)
F18.42	Верхний предел тормозного крутящего момента	0.0%–300.0% (номинального тока двигателя)
F18.43	Верхний предел частоты при вращении вперед в режиме регулирования крутящего момента	0.00– <u>F00.03</u>
F18.44	Верхний предел частоты при вращении в обратном направлении в режиме регулирования крутящего момента	0.00– <u>F00.03</u>
F18.45	Крутящий момент компенсации инерции	-100.0%–100.0%
F18.46	Крутящий момент компенсации трения	-100.0%–100.0%
F18.47	Количество полюсных пар двигателя	0–65535
F18.48	Значение счетчика перегрузки ПЧ	0–65535
F18.49	Частота, устанавливаемая при помощи источника А	0.00– <u>F00.03</u>
F18.50	Частота, устанавливаемая при помощи источника Б	0.00– <u>F00.03</u>
F18.51	Пропорциональный выход ПИД-регулятора	-100.0%–100.0%
F18.52	Интегральный выход ПИД-регулятора	-100.0%–100.0%
F18.53	Дифференциальный выход ПИД-регулятора	-100.0%–100.0%
F18.54	Текущий пропорциональный коэффициент усиления ПИД-регулятора	0.00–100.00

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>
F18.55	Текущий коэффициент интегрирования ПИД-регулятора	0.00–10.00 сек
F18.56	Текущее дифференциальное время ПИД-регулятора	0.00–10.00 сек

## 9. Поиск и устранение неисправностей

Преобразователь частоты оснащён большим количеством встроенных защит, что позволяет сохранять оборудование в рабочем состоянии при возникновении внештатных ситуаций. Все типы защит настроены на этапе производства оборудования, в случае если вы хотите изменить уставки защит, обратитесь к расширенному руководству по программированию FD300. В данной главе приведены способы обнаружения и исправления неисправностей. В случае, если указанный ниже способ устранения неполадки не привёл к необходимому результату, обратитесь в техническую поддержку ООО «НПП «ИТ СПб».

Для более полной диагностики неисправности рекомендуем выяснить состояние преобразователя частоты во время неисправности. Состояние преобразователя частоты в момент возникновения неисправности фиксируется в следующих функциональных кодах:

Код	Наименование	Описание
<b>F13.11</b>	Код текущей неисправности	Расшифровать код неисправности можете в таблице ниже.
<b>F13.12</b>	Код последней неисправности	
<b>F13.13</b>	Код предпоследней неисправности	
<b>F13.14</b>	Код третьей неисправности с конца	
<b>F13.15</b>	Код четвертой неисправности с конца	
<b>F13.16</b>	Код пятой неисправности с конца	
<b>F13.17</b>	Рабочая частота вращения при текущей ошибке	0.00 Гц~F00.07
<b>F13.18</b>	Опорная линейно изменяющаяся частота при текущей ошибке	0.00 Гц ~F00.07
<b>F13.19</b>	Выходное напряжение при текущей ошибке	0~1200 В
<b>F13.20</b>	Выходной ток текущей ошибке	0.0~6300.0А
<b>F13.21</b>	Напряжение шины постоянного тока при текущей ошибке	0.0~2000.0 В
<b>F13.22</b>	Макс. температура при текущей ошибке	-20.0~120.0°C



<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>
<b>F13.23</b>	Состояние входной клеммы при текущей ошибке	0x0000~0xFFFF
<b>F13.24</b>	Состояние выходной клеммы при текущей ошибке	0x0000~0xFFFF
<b>F13.25</b>	Рабочая частота вращения при последней ошибке	0.00 Гц ~F00.07
<b>F13.26</b>	Опорная линейно изменяющаяся частота при последней ошибке	0.00 Гц ~F00.07
<b>F13.27</b>	Выходное напряжение при последней ошибке	0~1200 В
<b>F13.28</b>	Выходной ток при последней ошибке	0.0~6300.0А
<b>F13.29</b>	Напряжение шины постоянного тока при последней ошибке	0.0~2000.0 В
<b>F13.30</b>	Макс. температура при последней ошибке	-20.0~120.0°C
<b>F13.31</b>	Состояние входной клеммы при последней ошибке	0x0000~0xFFFF
<b>F13.32</b>	Состояние выходной клеммы при последней ошибке	0x0000~0xFFFF
<b>F13.33</b>	Рабочая частота вращения при предпоследней ошибке	0.00 Гц~F00.07
<b>F13.34</b>	Опорная линейно изменяющаяся частота при предпоследней ошибке	0.00 Гц ~F00.07
<b>F13.35</b>	Выходное напряжение при предпоследней ошибке	0~1200 В
<b>F13.36</b>	Выходной ток при предпоследней ошибке	0.0~6300.0А
<b>F13.37</b>	Напряжение шины постоянного тока при предпоследней ошибке	0.0~2000.0 В

Код	Наименование	Описание
<b>F13.38</b>	Макс. температура при предпоследней ошибке	-20.0~120.0°C
<b>F13.39</b>	Состояние входной клеммы при предпоследней ошибке	0x0000~0xFFFF
<b>F13.40</b>	Состояние выходной клеммы при предпоследней ошибке	0x0000~0xFFFF
<b>F13.41</b>	Действие выходной клеммы при возникновении неисправности	Для выбора действия выходных клемм при возникновении недостаточного напряжения или сброса ошибки используется код функции. 0x00–0x11 Разряд единиц: 0: действует при недостаточном напряжении 1: не действует при недостаточном напряжении Разряд десятков: 0: действует при сбросе неисправности 1: не действует при сбросе неисправности

После выявления основных параметров в момент возникновения неисправности, обратитесь к данной таблице для расшифровки кода неисправности и возможного способа устранения неисправности. В случае, если данная информация не привела к необходимому результату, обратитесь к технической поддержке ООО «НПП «ИТ СПб»

Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
<b>Err-01</b>	Блок преобразователя	Слишком быстрый разгон;	Увеличьте время разгона;
	Междуфазное КЗ первой обмотки статора	Поврежден модуль БТИЗ;	Замените силовой блок;
<b>Err-02</b>	Блок преобразователя	Некорректная работа ввиду наличия помех; провода выборки плохо подсоединены ;	Проверьте провода выборки;
	Междуфазное КЗ второй обмотки статора	КЗ на землю	Исключите наличие сильных помех вокруг периферийного оборудования
<b>Err-03</b>	Блок преобразователя		

Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
	Междуфазное КЗ третьей обмотки статора		
Err-04	Перегрузка по напряжению во время разгона	Ошибка входного напряжения;	Проверьте входную мощность;
		Сильная энергетическая отдача;	Убедитесь, что не задано слишком короткое время перегрузки торможения, а также что двигатель не запускается во время вращения;
Err-05	Перегрузка по напряжению во время торможения	Отсутствие блоков торможения;	Установите блоки динамического торможения;
Err-06	Перегрузка по напряжению во время работы с постоянной скоростью	Динамический тормоз не включен	Проверьте установки соответствующих кодов функции
Err-07	Перегрузка по току во время разгона	Слишком быстрый разгон;	Увеличьте время разгона/торможения;
		Слишком низкое напряжение сети;	Проверьте входную мощность;
		Слишком низкая мощность преобразователя;	Выберите ПЧ большей мощности;
		Возникают переходные колебания нагрузки или ошибка;	Исключите наличие КЗ (КЗ на землю или межфазное короткое замыкание), убедитесь в плавном вращении;
		КЗ на землю или обрыв фазы выходного сигнала;	Проверьте внешнюю проводку;
Err-08	Перегрузка по току во время торможения	Источники сильных внешних помех;	Исключите наличие источников сильных помех;
Err-09	Перегрузка по току во время работы с постоянной скоростью	Не включена защита от перенапряжения при резком останове	Проверьте установки соответствующих кодов функции.

Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
Err-10	Ошибка недостаточного напряжения шины постоянного тока	Слишком низкое напряжение сети;	Проверьте мощность на входе;
		Не включена защита от перенапряжения при резком останове	Проверьте установки соответствующих кодов функции
Err-11	Перегрев двигателя	Слишком низкое напряжение сети;	Проверьте напряжение сети;
		Неверно задан номинальный ток двигателя;	Сбросьте номинальный ток двигателя;
		Резкий останов двигателя или сильные скачки нагрузки	Проверьте нагрузку и отрегулируйте увеличение крутящего момента
Err-12	Перегрузка преобразователя	Слишком быстрый разгон;	Увеличьте время разгона;
		Двигатель запускается во время вращения;	Исключите повторный пуск двигателя после останова;
		Слишком низкое напряжение сети;	Проверьте напряжение сети;
		Слишком высокая нагрузка;	Выберите ПЧ большей мощности;
		Слишком низкая мощность;	Выберите надлежащий двигатель
Err-13	Обрыв фазы на входной стороне	Обрыв фазы или резкие колебания на входе R, S и T	Проверьте входное напряжение;
			Проверьте проводку
Err-14	Обрыв фазы на выходной стороне	Обрыв фазы на выходе U, V, W (или три фазы двигателя являются асимметричными)	Проверьте внешнюю проводку;
			Проверьте двигатель и кабель
Err-15	Перегрев модуля выпрямителя	Заблокирован воздухопровод или поврежден вентилятор;	Продуйте воздухопровод или замените вентилятор;
		Слишком высокая температура окружающей среды;	Примите меры к снижению

Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
			температуры окружающей среды
<b>Err-16</b>	Перегрев модуля ПЧ	Продолжительная работа с превышением нагрузки	
<b>Err-17</b>	Внешняя ошибка	Срабатывает входная клемма внешней неисправности DI	Проверьте вход внешнего устройства
<b>Err-18</b>	Ошибка коммуникационного протокола Modbus	Неверно задана скорость передачи данных;	Задайте скорость передачи данных надлежащим образом;
		Неисправность коммуникационной линии;	Проверьте проводку коммуникационных интерфейсов;
		Ошибка адреса связи;	Задайте верный адрес связи;
		Влияние сильных помех	Замените проводку для повышения помехоустойчивости
<b>Err-19</b>	Ошибка определения тока	Плохой контакт разъема щита управления;	Проверьте разъем и подсоедините повторно;
		Повреждение холловской компоненты;	Замените холловскую компоненту;
		Неисправность контура усиления	Замените главный щит управления
<b>Err-20</b>	Ошибка автонастройки двигателя	Мощность двигателя не соответствует мощность ПЧ. Данная ошибка возникает, если разница между ними превышает пять классов мощности;	Измените модель ПЧ или примите режим векторного V/f управления;
		Параметр двигателя задан неверно;	Задайте надлежащий тип двигателя и параметры с таблички с заводскими характеристиками;
		Параметры, полученные в результате автонастройки, сильно отклоняются от	Сбросьте нагрузки и проверите повторную автонастройку;

Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
		стандартных параметров;	
		Превышение времени ожидания автонастройки	Проверьте проводку и установку параметров двигателя;
			Убедитесь, что верхний предел частоты не превышает 2/3 номинальной частоты
Err-21	Ошибка ЭСППЗУ	Ошибка чтения/записи параметров управления;	Нажмите клавишу STOP/RST чтобы выполнить сброс;
		ЭСППЗУ неисправен	Замените главный щит управления
Err-22	Ошибка отключения обратной связи ПИД-регулятора	Отключение обратной связи ПИД-регулятора;	Проверьте сигнальные провода обратной связи ПИД-регулятора;
		Продает источник обратной связи ПИД-регулятора;	Проверьте источник обратной связи ПИД-регулятора
Err-23	Ошибка блока торможения	Ошибка контура тормозной системы или повреждение тормозного патрубка;	Проверьте блок торможения, выполните замену на новые тормозные патрубки;
		Слишком низкое сопротивление внешнего тормозного резистора	Увеличьте тормозное сопротивление
Err-24	Превышение наработки	Фактическая наработка ПЧ превышает заданное время наработки	Обратитесь за помощью к Поставщику, отрегулируйте заданное время наработки
Err-25	Ошибка перегрузки электронного оборудования	ПЧ выдает предварительный сигнал предупреждения о перегрузке, согласно заданному значению	Проверьте нагрузку и порог выдачи сигнала предупреждения о перегрузке

Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
Err-26	Ошибка связи панели управления	Панель управления подключена или была отсоединена;	Проверьте провода панели управления на наличие неисправностей;
		Слишком длинный провод панели управления, что приводит к влиянию избыточных колебаний;	Проверьте окружающие сети, чтобы исключить источник возникновения помех;
		Нежелательные замыкания в электрической схеме панели управления или коммуникационной части основной платы	Замените аппаратное оборудование и обратитесь в службу технической поддержки
Err-27	Ошибка выгрузки параметров	Панель управления подключена или была отсоединена;	Проверьте окружающие сети, чтобы исключить источник возникновения помех;
		Слишком длинный провод панели управления, что приводит к влиянию избыточных колебаний;	Замените аппаратное оборудование и обратитесь в службу технической поддержки
		Нежелательные замыкания в электрической схеме панели управления или коммуникационной части главной платы управления	
Err-28	Ошибка загрузки параметров	Панель управления плохо подключена или была отсоединена;	Проверьте окружающие сети, чтобы исключить источник возникновения помех;
		Слишком длинный провод панели управления, что приводит к влиянию избыточных колебаний;	Замените аппаратное оборудование и обратитесь в службу технической поддержки;

Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
		Ошибка хранения данных на панели управления	Выполните повторное резервное копирование данных клавиатуры
<b>Err-32</b>	Ошибка К3 на землю 1	К3 выхода преобразователя на землю;	Убедитесь, что проводка двигателя выполнена надлежащим образом;
		Неисправна цепь контроля тока;	Замените холловскую компоненту;
		Фактическая настройка двигателя сильно отличается от мощности ПЧ	Замените главную плату управления;
			Повторно установите параметры двигателя надлежащим образом
<b>Err-33</b>	Ошибка К3 на землю1	К3 выхода преобразователя на землю;	Убедитесь, что проводка двигателя выполнена надлежащим образом;
		Неисправна цепь контроля тока;	Замените холловскую компоненту;
		Фактическая настройка двигателя сильно отличается от мощности ПЧ	Замените главную плату управления;
			Повторно установите параметры двигателя надлежащим образом
<b>Err-34</b>	Ошибка отклонения оборотов	Слишком высокая нагрузка или происходит резкий останов	Проверьте и убедитесь в том, что задано надлежащее значение нагрузки, увеличьте время обнаружения;
			Убедитесь, что параметры управления заданы надлежащим образом



Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
Err-35	Ошибка неверной настройки	Параметры управления синхронным двигателем заданы неверно;	Проверьте и убедитесь в том, что задано надлежащее значение нагрузки;
		Параметры, полученные во время автонастройки, являются неточными;	Проверьте и убедитесь в том, что задано надлежащее значение нагрузки;
		ПЧ не подключен к двигателю	Обелитесь, что параметры управления заданы надлежащим образом;
			Увеличьте время обнаружения неверной настройки
Err-36	Ошибка недостаточной нагрузки электронного оборудования	ПЧ выдает предварительный сигнал оповещения о недостаточной нагрузке, согласно заданному значению	Проверьте значение нагрузки и порог предварительного сигнала оповещения о недостаточной нагрузке
Err-59	Ошибка превышения температуры двигателя	Активация входной клеммы превышения температуры двигателя;	Проверьте проводку входной клеммы превышения температуры двигателя (функция клеммы 57);
		Ошибка определения температуры, Ошибка резистора;	Убедитесь, что датчик температуры исправен;
		Продолжительная работа с превышением нагрузки или возникновение ошибки	Проверьте двигатель и проведите техническое обслуживание двигателя
Err-55	Ошибка использования однотипных плат расширения	В слот вставлены две платы одинакового типа	Не допускается использование двух плат сходного типа; проверьте тип платы расширения. После отключения питания,

Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
			извлеките одну из плат
<b>Err-60</b>	Невозможно определить плату расширения в слоте 1	Передача данных в интерфейсах слота платы 1, тем не менее, невозможно прочитать тип платы	Убедитесь в том, что вставленная плата расширения поддерживается;
			Стабилизируйте интерфейс платы расширения и проверьте, возникает ли ошибка при последующем включении питания;
			Убедитесь в том, что порт вставки не поврежден. В противном случае, замените порт вставки после отключения питания
<b>Err-61</b>	Невозможно определить плату расширения в слоте 2	Передача данных в интерфейсах слота платы 2, тем не менее, невозможно прочитать тип платы	Убедитесь в том, что вставленная плата расширения поддерживается;
			Стабилизируйте интерфейс платы расширения и проверьте, возникает ли ошибка при последующем включении питания;
			Убедитесь в том, что порт вставки не поврежден. В противном случае, замените порт вставки после отключения питания
<b>Err-63</b>	Превышение времени ожидания соединения		Убедитесь в том, что вставленная плата

Код	Тип	Возможная причина	Способ устранения
	платы расширения в слоте 1	Отсутствие передачи данных в интерфейсах слота 1	расширения поддерживается; Стабилизируйте интерфейс платы расширения и проверьте, возникает ли ошибка при последующем включении питания; Убедитесь в том, что порт вставки не поврежден. В противном случае, замените порт вставки после отключения питания
Err-64	Превышение времени ожидания соединения платы расширения в слоте 2	Отсутствие передачи данных в интерфейсах слота 2	Убедитесь в том, что вставленная плата расширения поддерживается; Стабилизируйте интерфейс платы расширения и проверьте, возникает ли ошибка при последующем включении питания; Убедитесь в том, что порт вставки не поврежден. В противном случае, замените порт вставки после отключения питания

## Паспорт устройства на преобразователь частоты «FORWARD»

### 1. Гарантийные обязательства

1.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям безопасности при условии соблюдения покупателем правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.

1.2 Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине изготовителя.

1.3 Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в случаях:

- нарушения паспортных режимов хранения, монтажа, ввода в эксплуатацию (при хранении изделия более 6 месяцев), эксплуатации и обслуживания изделия;
- ненадлежащей транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ;
- наличия следов воздействия веществ, агрессивных к материалам изделия;
- наличия повреждений, вызванных пожаром, стихией, форс-мажорными обстоятельствами;
- повреждений, вызванных неправильными действиями покупателя;
- наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия.

### 2. Условия гарантийного обслуживания

2.1 Претензии к качеству изделия могут быть предъявлены в течение гарантийного срока.

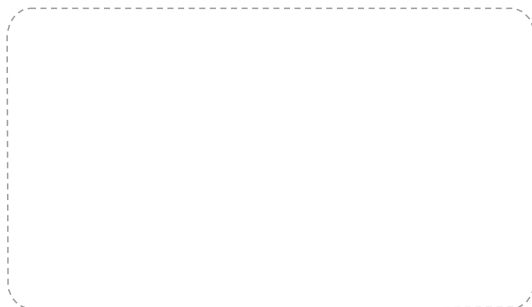
2.2 Гарантийное изделие ремонтируется или обменивается на новое бесплатно. Решение о замене или ремонте изделия принимает сервисный центр. Замененное изделие или его части, полученные в результате ремонта, переходят в собственность сервисного центра.

2.3 Затраты, связанные с демонтажем/монтажом неисправного изделия, упущенная выгода покупателю не возмещаются.

2.4 В случае необоснованности претензии затраты на диагностику и экспертизу изделия оплачиваются покупателем.

2.5 Изделие принимается в гарантийный ремонт (а также при возврате) полностью укомплектованным.

### Наименование изделия



#### Комплектность поставки:

Преобразователь частоты «*FORWARD*» — 1 шт.

Руководство по эксплуатации, паспорт — 1 шт.

Гарантийный срок эксплуатации составляет 24 месяца с даты производства, но не менее 12 месяцев с даты отгрузки.

По вопросам рекламаций, претензий к качеству изделия, гарантийного ремонта обращаться в сервисный центр по адресу:

Россия, 194223, г. Санкт-Петербург, проспект Тореза, д. 44, корп. 2, лит. А, пом. 36 Н, тел. 8 (812) 425-63-80.

При предъявлении претензий к качеству изделия покупатель

предоставляет следующие документы:

1. акт рекламации в произвольной форме, в котором покупателем указываются:
  - наименование организации или ФИО покупателя, фактический адрес и контактный телефон;
  - наименование и адрес организации, производившей монтаж;
  - электрическая схема и фотографии оборудования с установленным изделием;
  - основные настройки изделия;
  - краткое описание дефекта;
2. документ, подтверждающий покупку изделия;
3. акт пуска/наладки либо акт ввода оборудования с установленным изделием в эксплуатацию;
4. настоящий паспорт.

Дата производства:

М.П.



