

# EFC 3610/5610. Ввод в эксплуатацию

## Оглавление

1. Проверка и быстрая настройка основных параметров
2. Подробное описание базовых параметров
3. Контроль параметров
4. Индикация неисправностей
5. Устранение простых проблем запуска во время ввода в эксплуатацию

### 1. Проверка и быстрая настройка основных параметров

Проверьте правильность проводки. Подсоедините электропитание только к клеммам сетевого питания (**L1**, **L2** и **L3** для 3-фазного; **L1** и **L2** для 1-фазного). Подсоединение электропитания к другим клеммам выведет преобразователь частоты из строя. Убедитесь, что напряжение питания находится в допустимом диапазоне, указанном на фирменной табличке. Убедитесь, что выходные клеммы **U**, **V** и **W** преобразователя частоты, соединены с соответствующими клеммами **U**, **V** и **W** двигателя и что клемма заземления подсоединена правильно. Для быстрой настройки параметров преобразователя используйте панель управления, придерживаясь основных условий допустимых нагрузок и технических характеристик преобразователя.

Путем двойного нажатия кнопки **Func**, зайдите в главное меню и установите **[b0.00]=3** чтобы группа параметров “-St-” стала доступной, зайдите в нее путем нажатия кнопки **Set** и измените параметры **[C0.00]-[E0.50]**, как в таблице ниже.

Код функции	Название	Диапазон значений	Шаг значений	Заводское значение по умолчанию	Атрибуты
[C0.00]	Закон управления (только для EFC5610)	0: U/f управление 1: SVC векторное	1	0	Стоп
[C0.05]	Несущая частота ШИМ	1~15 кГц	1 кГц	ND: 4 кГц* HD: 6 кГц	Пуск/стоп
[C1.05]	Номинальная мощность двигателя	0.1~1000.0 кВт	0.1 кВт	В зависимости от модели	Стоп
[C1.06]	Номинальное напряжение двигателя	0~480 В	1 В	В зависимости от модели	Стоп
[C1.07]	Номинальный ток двигателя	0.1~1000.0 А	0.1 А	В зависимости от модели	Стоп
[C1.08]	Номинальная частота двигателя	5.00~400.00 Гц	0.01 Гц	50.00 Гц	Стоп
[C1.09]	Номинальная частота вращения двигателя	1~30000 об/мин	1 об/мин	В зависимости от модели	Стоп
[C2.00]	Режим управления U/F по кривой	0: Линейная кривая 1: Квадратичная кривая 2: Задаваемая вручную	1	0	Стоп
[E0.00]	Первичный источник задания частоты	0~21	1	0	Стоп
[E0.01]	Первичный источник команды пуска	0~2	1	0	Стоп
[E0.07]	Цифровой ввод частоты	0.00~[E0.09] Гц	0.01 Гц	50.00 Гц	Пуск/стоп
[E0.08]	Максимальная частота	50.00~400.00 Гц	0.01 Гц	50.00 Гц	Стоп
[E0.09]	Макс. верхняя частота	[E0.10]~[E0.08] Гц	0.01 Гц	50.00 Гц	Пуск/стоп
[E0.10]	Мин. нижняя частота	0.00~[E0.09] Гц	0.01 Гц	0.00 Гц	Пуск/стоп
[E0.17]	Контроль направления	0: Вперед/Назад 1: Только вперед 2: Только назад 3: По умолчанию	1	0	Стоп
[E0.25]	Режим разгона/торможения	0,1	1	0	Стоп
[E0.26]	Время разгона	0.1~6000.0 с	0.1 с	5.0 с	Пуск/стоп
[E0.27]	Время торможения	0.1~6000.0 с	0.1 с	5.0 с	Пуск/стоп

\*Существует только в преобразователях частоты серии EFC3610, мощностью от 5.5 кВт ([C0.01]).

## EFC 3610/5610. Ввод в эксплуатацию

[E0.35]	Режим запуска	0: Простой пуск 1: DC-торможение перед пуском 2: Пуск с захватом скорости 3: Автомат. пуск/стоп по установленной частоте	1	0	Стоп
[E0.50]	Режим торможения	0: Торможение по рампе 1: Остановка свободным выбегом 2: Остановка свободным выбегом по команде СТОП, торможение при изменении направления	1	0	Стоп
[C1.01]	Автоматическая подстройка	0: Отсутствует 1: Статический режим 2: Динамический режим	1	0	Стоп

Для расчета и определения дополнительных параметров двигателя, необходимо воспользоваться автоматической подстройкой [C1.01]. Установите [C1.01]=1,2 если [C0.00]=0, или только [C1.01]=2 если [C0.00]=1 (двигатель должен иметь возможность свободно вращаться), далее сделайте выход из параметров путем двойного нажатия кнопки **Func**, после чего осуществите запуск кнопкой **Run**. Преобразователь автоматически начнет расчет дополнительных параметров двигателя (как в таблице ниже), после чего осуществит его вращение. После успешной авто-подстройки, параметр [C1.01] автоматически измениться на 0.

Статическая авто-настройка	Динамическая авто-настройка	Параметры получены в ходе авто-настройки
√	√	[C1.12] Номинальная частота скольжения
√	√	[C1.20] Ток холостого хода
√	√	[C1.21] Сопротивления статора
√	√	[C1.22] Сопротивление ротора
√	√	[C1.23] Индуктивность рассеивания
√	√	[C1.24] Взаимная индуктивность
√	√	[C3.05] Коэффициент пропорционального усиления контура тока
√	√	[C3.06] Время интегрирования контура тока
-	√	[C3.00] Коэффициент пропорционального усиления контура скорости
-	√	[C3.01] Время интегрирования контура скорости

Если преобразователь частоты не может запустить двигатель из-за неправильной настройки параметров, простота решения этой проблемы заключается в инициализации параметров к заводским настройкам. Установка [b0.10]=1 начнет инициализацию, после чего повторите попытку настройки основных параметров.

Пожалуйста, убедитесь, что настройки параметров совпадают с двигателем и областью применений после восстановления заводских. Настройте необходимые параметр после установки заводских настроек, если это необходимо.

### Заводские настройки:

Диапазон рабочих частот	Ввод с помощью потенциометра ([E0.00])
Время разгона/торможения	Линейное, разгон/торможения в течении 5 с. ([E0.26],[E0.27])
Режим защиты в случае перегрузки или перегрева	Номинальный ток двигателя [C1.07], тепловая постоянная времени двигателя [C1.74], низкая скорость снижения частоты [C1.75], нулевая скорость нагрузки [C1.76]
Режим работы панели управления	Запуск, остановка в виде команд, потенциометр как источник задания частоты

## 2. Подробное описание базовых параметров

- **C0.00 – Закон управления (существует только в преобразователях серии EFC 5610)**
  - 0: U/f скалярный

- 1: SVC векторный без датчика обратной связи

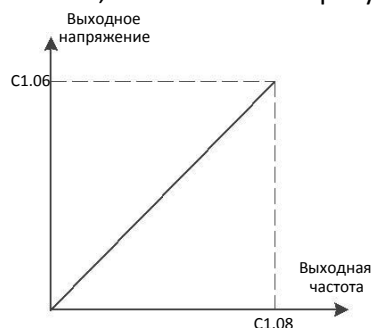
- **C0.05 - Несущая частота ШИМ**

Более высокая частота ШИМ может уменьшить шум двигателя, но увеличить утечки тока на землю и помехи от преобразователя частоты. Кроме того, потеря мощности и температура двигателя будут увеличиваться, а также возможно изменение максимального напряжения.

- **C2.00 – Режим управления U/F**

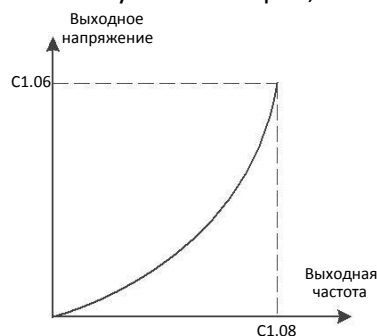
- 0: Линейный

Этот режим относится к линейному закону управления U/f, который подходит для нормальной нагрузки постоянным моментом, как показано на рисунке ниже.



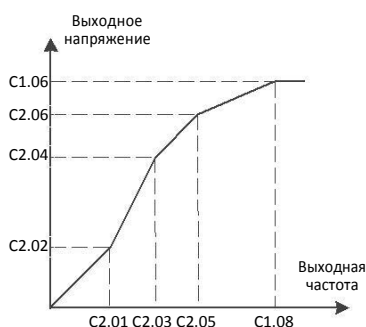
- 1: По кривой

Этот режим относится к квадратичному управлению U/f, который подходит для применений с переменной нагрузкой момента у вентиляторов, насосов и т.д.



- 2: Определяемая пользователем многоточечная кривая

Пользователи сами могут задавать конфигурацию кривой закона управления U/f с помощью параметров, указанных на графике ниже, для специальных нагрузок обезвоживающей машины, центрифуги и т.д.



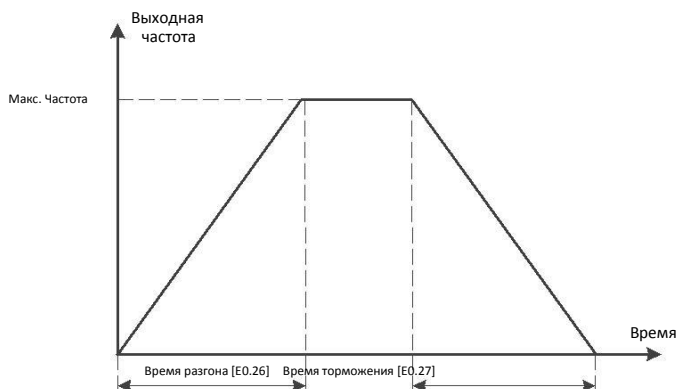
## EFC 3610/5610. Ввод в эксплуатацию

- **E0.00 - Первичный источник задания частоты**
  - 0: Задание от потенциометра на панели управления. Установка частоты путем регулирования потенциометром на панели управления.
  - 1: Задание путем настройки цифровой панели управления ([E0.07] - задание частоты).
  - 2: Задание с помощью внешнего аналогового входа AI1.
  - 3: Задание с помощью внешнего аналогового входа AI2.
  - 10: Задание с помощью импульсного входа X5.
  - 11: Ввод с помощью внешних клемм ВВЕРХ/ВНИЗ используя цифровые входы X1...X5.
  - 20: Задание через канал связи с помощью протоколов Modbus или Profibus (компьютер, ПЛК).
  - 21: Задание многоскоростного режима через цифровые входы.
- **E0.01 - Первичный источник команды пуска**
  - 0: Ввод команд через панель (используя **Run** и **Stop**).
  - 1: Ввод команд через внешние клеммы X1...X5.
  - 2: Ввод команд через канал связи (Modbus, Profibus).
- **E0.07 - Цифровой ввод частоты**

Когда «Первичный источник задания частоты» [E0.00]=1, то значение параметра [E0.07] является заданием частоты.
- **E0.08 - Максимальная частота**

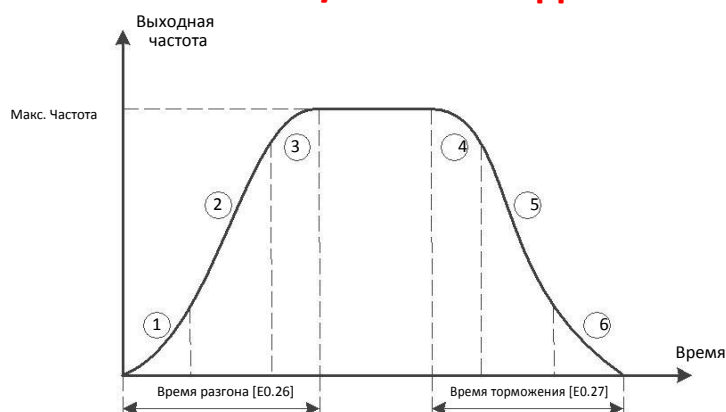
Максимально допустимая выходная частота преобразователя частоты (до 400 Гц).
- **E0.09, E0.10 – наибольшая и наименьшая частота соответственно**

Так называемые «Верхняя частота» [E0.09] и «Нижняя частота» [E0.10], представляют собой максимально и минимально допустимые выходные частоты преобразователя. Устанавливается в соответствии с требованиями технологического процесса.
- **E0.17 - Контроль направления**
  - 0: Оба направления.
  - 1: Только вперед. Когда команда реверса активна, то преобразователь немедленно остановится и выдаст ошибку.
  - 2: Только назад. Аналогично.
  - 3: Противоположное направления по умолчанию.
- **E0.26, E0.27 – Время разгона и торможения соответственно**
- **E0.25 – Режим разгона/торможения по кривой**
  - 0: Линейный режим. Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с линейной зависимостью, как показано на рисунке ниже.



- 1: Режим S-кривой. Выходная частота увеличивается или уменьшается по S-кривой (режим S-кривой используется для достижения плавного пуска или остановки), как показано на рисунке ниже.

## EFC 3610/5610. Ввод в эксплуатацию



- Этап ① определяется как [E0.28] в процентах от времени разгона.
- Этап ④ определяется как [E0.28] в процентах от времени торможения.
- Этап ③ определяется как [E0.29] в процентах от времени разгона.
- Этап ⑥ определяется как [b0.29] в процентах от времени торможения.

### • E0.35 – Режим запуска

- 0: Непосредственный запуск

Преобразователь частоты работает на «Начальная частота» [E0.36], с "Время удержания частоты" [E0.37], и разгоняется до заданной частоты с определенным ускорением. Этот режим подходит для условий с высокими статическими крутящим моментом трения и низкой инерцией нагрузки.

- 1: DC-Торможения перед запуском

Этот режим подходит для случаев, когда требуется регулярное торможение или быстрая остановка. Чем больше ток DC-торможения, тем больше тормозное усилие. Перед использованием этой функции, проверьте возможность двигателя работы в повторно-кратковременном режиме.

- 2: Пуск с захватом скорости Преобразователь частоты сначала определяет скорость вращения и направление вращения

двигателя и затем запускается с текущей частотой вращения двигателя, таким образом, реализует плавный пуск без остановки вращающегося двигателя. Этот режим подходит для перезапуска после временного сбоя мощности в случае увеличения момента инерции нагрузки.

- 3: Автоматический Пуск/Стоп по установленной частоте В этой функции, преобразователь запускает двигатель, когда установленная частота с

аналогового входа выше, чем пороговая установленная частота [E0.41], и останавливает двигатель, когда установленная частота с аналогового входа ниже, чем пороговая частота [E0.41].

### • E0.50 – Режимы остановки

- 0: Торможение до остановки Преобразователь частоты осуществляет торможение двигателя до полной остановки в соответствии с заданным временем замедления.

- 1: Остановка свободным выбегом Как только команда остановки включена, преобразователь частоты отключает питание двигателя, что приводит к режиму свободного выбега двигателя.

- 2: Остановка свободным выбегом по СТОП-команде, замедление при изменении направления Эта функция также позволяет преобразователю частоты остановиться методом свободного выбега, когда СТОП-команда активна, но когда подается команда изменения направления во время вращения двигателя, замедление до остановки осуществляется согласно режиму остановки (например во время торможения в динамическом режиме [E0.50]=0).

## 3. Контроль параметров

Мониторинг параметров осуществляется с помощью группы параметров “d” (смотреть таблицу ниже).

Код функции	Название	Мин. значение	Атрибуты
[d0.00]	Выходная частота	0.01 Гц	Только для чтения
[d0.01]	Выходная скорость вращения	1 об/мин	Только для чтения
[d0.02]	Заданная частота	0.01 Гц	Только для чтения
[d0.03]	Заданная скорость вращения	1 об/мин	Только для чтения
[d0.04]	Заданная пользователем установленная скорость	0.1	Только для чтения
[d0.05]	Заданная пользователем выходная скорость	0.1	Только для чтения
[d0.10]	Выходное напряжение	1 В	Только для чтения
[d0.11]	Выходной ток	0.1 А	Только для чтения
[d0.12]	Выходная мощность	0.1 кВт	Только для чтения
[d0.13]	Напряжение звена постоянного тока	1 В	Только для чтения
[d0.16]	Выходной крутящий момент	0.1 %	Только для чтения
[d0.17]	Заданный крутящий момент	0.1 %	Только для чтения
[d0.20]	Температура модуля	1 °С	Только для чтения
[d0.21]	Частота ШИМ	1 кГц	Только для чтения
[d0.23]	Время работы силовой части	1 час	Только для чтения
[d0.30]	AI1 выходное значение	0.1 В/0.1 мА	Только для чтения
[d0.31]	AI2 выходное значение	0.1 В/0.1 мА	Только для чтения
[d0.40]	Статус цифровых входов	-	Только для чтения
[d0.45]	Статус цифровых выходов	0.01	Только для чтения
[d0.50]	Частота входных импульсов	0.1 кГц	Только для чтения
[d0.70]	ПИД-опорное значение	0.01	Только для чтения
[d0.71]	ПИД значение ОС	0.01	Только для чтения
[d0.98]	Выходной ток высокой точности	0.01 А	Только для чтения
[d0.99]	Версия программного обеспечения	0.01	Только для чтения

## 4. Индикация неисправностей

EFC 3610/5610 имеет в общей сложности несколько видов предупреждающих сообщений, как показано в таблице ниже:

Сообщение на дисплее	Описание
<b>PrSE</b>	Это сообщение будет отображаться, если существует какое-либо несоответствие в настройке параметров или недопустимое значение. После мерцания ошибки в 1.5 с, будут отображаться предыдущие данные.
<b>S.Err</b>	Это сообщение будет отображаться, если пользователь пытается изменить параметр, который предназначен только для чтения или защищен паролем в рабочем состоянии. После 1.5с, будут отображаться предыдущие данные.
<b>P.off</b>	Это сообщение будет отображаться только тогда, когда происходит падение/обрыв электропитания в рабочем режиме.
<b>C-dr</b>	Это сообщение будет отображаться, если превышено значение срыва тайм-аута связи, “Действие срыва связи” установлено в “1 - продолжительная работа”.
<b>FLE</b>	Период службы вентилятора истек
<b>noCP</b>	Не изменяемый параметр
<b>PLE</b>	Утечка насоса
<b>Aib-</b>	Обнаружение обрыва аналогового входа

## 5. Устранение простых проблем запуска во время ввода в эксплуатацию

Ошибка	Решение
Перегрузка по току (SC, OC-1 или OC-2) происходит во время разгона.	Увеличьте время разгона [E0.26].
Перенапряжение (OE-3) происходит во время торможения.	Увеличьте время торможения [E0.27].
Перегрузка по току (SC, OC-1 или OC-2) происходит сразу же после нажатия кнопки <b>Run</b> .	Неправильное подключение. Проверьте, правильно ли подключены и заземлены выходы силовой цепи U, V, W.
Двигатель вращается в направлении, противоположном ожидаемому.	Измените расположение любых из двух фаз U,V,W.
Двигатель вибрирует и вращается в неопределенном направлении после каждого его запуска.	Одна из фаз U, V, или W не подключена (обрыв фазы двигателя). Проверьте подключение.