

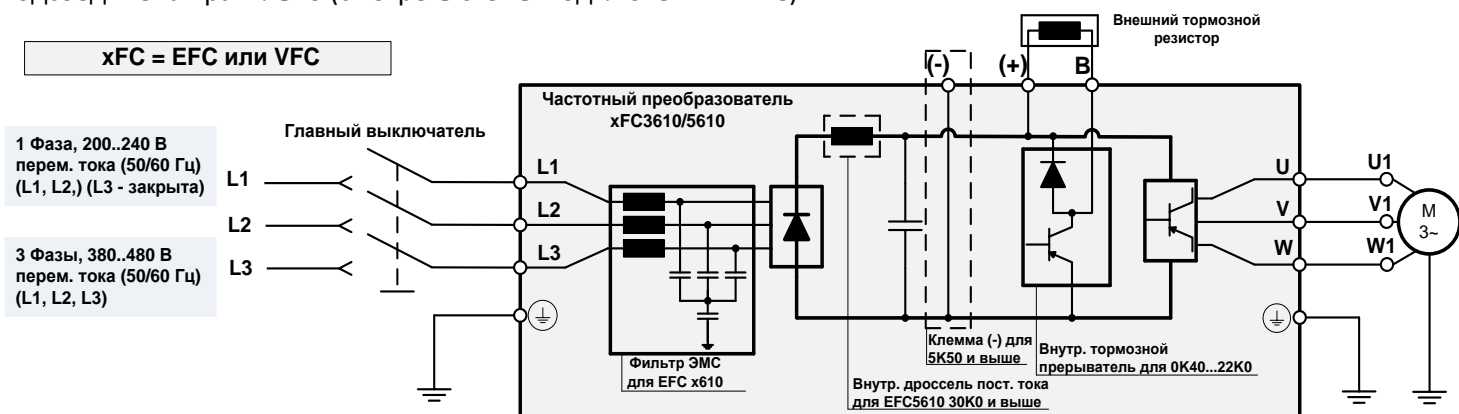
## Оглавление

1. Проверка подключения 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 подключения и быстрая настройка основных параметров

**Для надежной работы преобразователя частоты необходимо выполнить следующие пункты 1.1-1.4:**

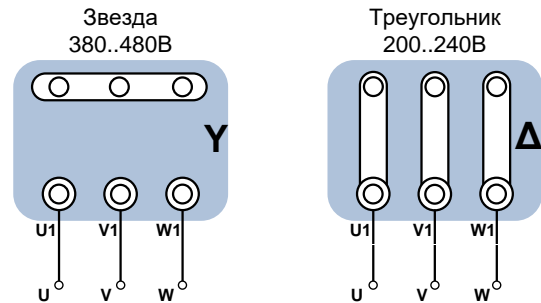
**1.1.** Проверьте правильность проводки. Подсоединяйте электропитание только к клеммам сетевого питания (**L1, L2** и **L3** для 3-фазного; **L1** и **L2** для 1-фазного). Подсоединение электропитания к другим клеммам выведет преобразователь частоты из строя. Убедитесь, что напряжение питания находится в допустимом диапазоне, указанном на фирменной табличке. Убедитесь, что обмотки двигателя соединены на требуемое потребляемое напряжение (звезда/треугольник), а также выходные клеммы **U, V** и **W** преобразователя частоты, соединены с соответствующими клеммами **U1, V1** и **W1** двигателя и что клемма заземления подсоединена правильно (смотреть схемы подключения ниже).



**IE2** Rexroth The Drive & Control Company CE

Produced by Hoyer

TYPE: MOT-FC-ET2-B35-71S-4-5CA-0.25-A3T-HOY				3~Motor	
Serial No.:		Item No.:			
D.E. 6202-ZZ/C3	N.D.E. 6202-ZZ/C3	6.0 kg		IP55	Ins.CL. F
V. Δ/Y	Hz	kW	Rpm	A.Δ/Y	Cosφ Duty
230/400 (B)	50 (D)	0.25 (A)	1390 (E)	1.35/0.78 (C)	0.68 S1-40 °C
280/480	60	0.30	1650	1.35/0.78	0.68 S1-40 °C
IE2 eff. at: 230/400V 50Hz		1/1: 68,0%		3/4: 66,0%	
IM: B35		Year: 2015		1/2: 62,0%	
IEC 600034-1					




**1.2.** 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]=2** (кнопка **Set** служит для входа в группу параметров, а также записи необходимого значения параметра), что бы все группы параметров стали доступными. Далее измените параметры **[C0.05]-[E0.50]**, как в таблице ниже.

Код функции	Название	Диапазон значений	Шаг значений	Заводское значение	Атрибуты
[C0.05]	Несущая частота ШИМ	1~15 кГц	1 кГц	ND: 4 кГц* ND: 6 кГц	Пуск/стоп
[C1.05]	Номинальная мощность двигателя	0.1~1000.0 кВт	0.1 кВт	В зависимости от модели	Стоп A
[C1.06]	Номинальное напряжение двигателя	0~480 В	1 В	В зависимости от модели	Стоп B
[C1.07]	Номинальный ток двигателя	0.1~1000.0 А	0.1 А	В зависимости от модели	Стоп C
[C1.08]	Номинальная частота двигателя	5.00~400.00 Гц	0.01 Гц	50.00 Гц	Стоп D
[C1.09]	Номинальная частота вращения двигателя	1~30000 об/мин	1 об/мин	В зависимости от модели	Стоп E

[C2.00]	Режим управления U/f по кривой	0: Линейная кривая 1: Квадратичная кривая 2: Задаваемая вручную 3: Раздельное управление U/f	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
[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

\*Существует только в преобразователях частоты xFC3610/5610, мощностью от 5.5 кВт [C0.01].  
 [C0.01]=0 – Normal Duty. Выбирается для задач с легким пуском как у насосов, вентиляторов и др.  
 [C0.01]=1 – Heavy Duty. Для общей автоматизации.

 **1.3.** Далее установите режим защиты от потери фаз [C0.28] и необходимый закон управления [C0.00]. Для расчета и определения оптимальных параметров двигателя, необходимо воспользоваться автоматической подстройкой [C1.01]. Введите [C1.01]=1, если [C0.00]=0, или [C1.01]=2 если [C0.00]=1 (**двигатель должен иметь возможность свободно вращаться. [C1.01]=1, если двигатель нагружен**). Далее сделайте выход из параметров путем двойного нажатия кнопки **Func**, после чего осуществите запуск кнопкой **Run** (на дисплее отобразится код «tune»). Преобразователь автоматически начнет расчет дополнительных параметров двигателя, после чего осуществит его вращение, если [C1.01]=2.

[C0.00]	Закон управления (только для xFC 5610)	0: U/f управление 1: SVC векторное	1	0	Стоп
[C0.28]	Режим защиты от потери фазы	0: Активен на Вх и Вых 1: Актив. только на Вх 2: Актив. только на Вых 3: Неактивен	1	3	Пуск
[C1.01]	Автоматическая подстройка	0: Отсутствует 1: Статический режим 2: Динамический режим	1	0	Стоп

Проверьте! После успешной автоподстройки параметр [C1.01] автоматически измениться на 0, а частотный преобразователь самостоятельно определит дополнительные характеристики двигателя, как в таблице ниже.

Статическая автоподстройка	Динамическая автоподстройка	Параметры получены в ходе автоподстройки
√	√	[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

**⚠ 1.4.** Изменив параметр [b0.11]=1, установленные параметры скопируются с преобразователя в пульт управления, обеспечив их дальнейшее сохранение или возможность переноса на другой аналогичный преобразователь частоты, а также восстановления настроек в случае повреждения преобразователя. [b0.11]=2 копирует параметры с пульта управления в частотный преобразователь.

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 параметры 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
Режим управления U/F по кривой	Линейный

## 2. Подробное описание базовых параметров

- **C0.00 – Закон управления (существует только в преобразователях серии xFC 5610)**

- 0: U/f скалярный
- 1: SVC векторный без датчика обратной связи
- 2: FOC векторный с датчиком обратной связи (только для EFC 5610)

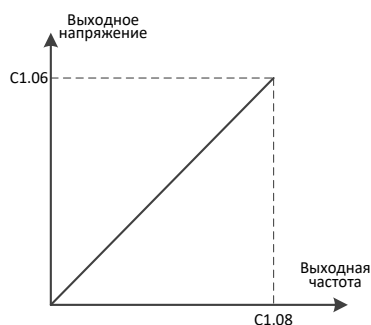
- **C0.05 - Несущая частота ШИМ**

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 по кривой**

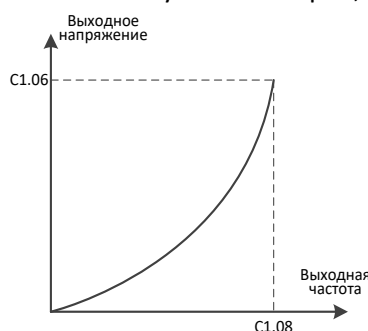
- 0: Линейная кривая

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



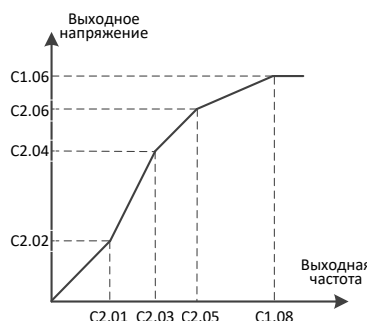
○ 1: Квадратичная кривая

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



○ 2: Задаваемая 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.



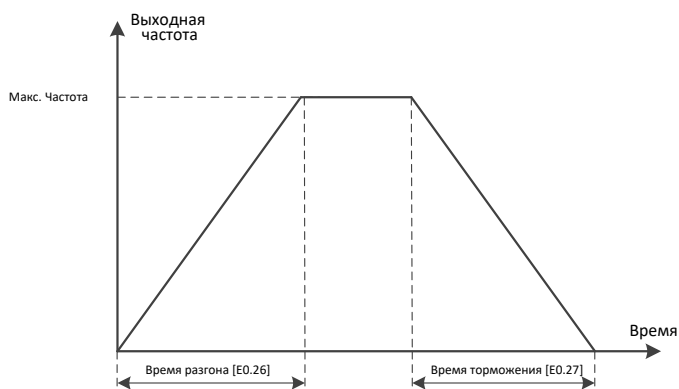
○ 3: Раздельное управление U/f

Пользователи могут корректировать составляющие закона U/f раздельно друг от друга в зависимости от требований технологического процесса (связанные настройки [C2.08]-[C2.13])

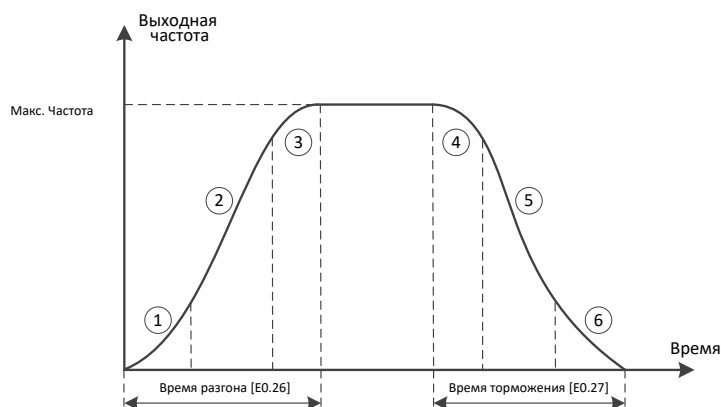
● **E0.00 - Первичный источник задания частоты**

- 0: Задание с помощью потенциометра пульта управления.
- 1: Задание путем настройки цифровой панели управления ([E0.07] - задание частоты).
- 2: Задание с помощью аналогового входа AI1.
- 3: Задание с помощью аналогового входа AI2.
- 4: Задание с помощью внешнего аналогового входа EA11.
- 5: Задание с помощью внешнего аналогового входа EA12.
- 10: Задание с помощью импульсного входа X5.
- 11: Ввод с помощью внешних клемм ВВЕРХ/ВНИЗ/СБРОС используя цифровые входы X1...X5.
- 20: Задание через канал связи Modbus или др.
- 21: Задание многоскоростного режима через цифровые входы X1...X5.

- **E0.01 - Первичный источник команды пуска**
  - 0: Ввод команд через пульт управления (используя кнопки **Run** и **Stop**).
  - 1: Ввод команд через внешние клеммы X1...X5, EX1...EX4.
  - 2: Ввод команд через канал связи Modbus или др.
- **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 остановит мотор и выдаст ошибку «**dir1**».
  - 2: Только назад. Аналогично, ошибка «**dir2**».
  - 3: Противоположное направление 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.



- 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 [E0.29] 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 высоким статическим крутящим моментом трения и низкой инерцией нагрузки.

- 1: DC-Торможение 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 питания в случае увеличенного момента инерции нагрузки.

- 3: Автоматический Пуск/Стоп по установленной частоте

С этой функцией, преобразователь автоматически 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 – Режим остановки**

- 0: Торможение до остановки

Преобразователь частоты осуществляет торможение двигателя до полной остановки в соответствии с заданным временем замедления. Если преобразователь не может остановить двигатель с требуемым временем замедления, обратитесь в сервисный центр для расчета дополнительного тормозного резистора.

- 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 [E0.50]=0.

- **U0.00 – Управление направлением с пульта преобразователя частоты**

- 0: Вращение вперед

- 1: Вращение назад

- **C0.28 – Режим защиты от потери фазы**

- 0: Активна защита от потери фазы на Входе и Выходе.

- 1: Активна защита только от потери фазы на Входе.

- 2: Активна защита только от потери фазы на Выходе.

- 3: Защита от потери фазы на Входе и Выходе неактивна.

Потеря фазы на Входе может быть вызвана асимметрией линейного напряжения или ухудшением характеристик конденсаторов шины постоянного тока.

### 3. Контроль параметров

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

Код функции	Название	Мин. значение	Атрибут
[d0.00]	Выходная частота	0.01 Гц	Только для чтения
[d0.01]	Фактическая скорость вращения	1 об/мин	Только для чтения
[d0.02]	Задаваемая частота	0.01 Гц	Только для чтения
[d0.03]	Уставка скорость вращения	1 об/мин	Только для чтения
[d0.04]	Задаваемая пользователем уставка скорости	0.1	Только для чтения
[d0.05]	Выходная скорость, задаваемая пользователем	0.1	Только для чтения
[d0.09]	Заданное напряжение в режиме разделения U/f	0.01 В	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 шины постоянного тока	1 В	Только для чтения
[d0.14]	Счетчик энергосбережения кВт.ч	0.1 кВт.ч	Только для чтения
[d0.15]	Счетчик энергосбережения МВт.ч	1 МВт.ч	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 питания	1 °С	Только для чтения
[d0.21]	Фактическая несущая частота ШИМ	1 кГц	Только для чтения
[d0.23]	Время работы фазы питания	1 час	Только для чтения
[d0.30]	Вход AI1	0.01 В/0.1 мА	Только для чтения
[d0.31]	Вход AI2	0.01 В/0.1 мА	Только для чтения
[d0.33]	Внешняя плата I/O вход EAI1	0.01 В/0.1 мА	Только для чтения
[d0.34]	Внешняя плата I/O вход EAI2	0.01 В/0.1 мА	Только для чтения
[d0.35]	Выход AO1	0.01 В/0.1 мА	Только для чтения
[d0.37]	Внешняя плата I/O выход EAO	0.01 В/0.1 мА	Только для чтения
[d0.40]	Статус цифрового входа 1	-	Только для чтения
[d0.43]	Статус внешняя плата I/O цифрового входа	-	Только для чтения
[d0.45]	Статус цифрового выхода DO1	-	Только для чтения
[d0.47]	Статус плата I/O выход EDO1	-	Только для чтения
[d0.48]	Статус плата I/O выход EDO2	-	Только для чтения
[d0.50]	Частота импульсного входа	0.01 кГц	Только для чтения
[d0.55]	Частота импульсного выхода	0.1 кГц	Только для чтения
[d0.60]	Статус релейного выхода	-	Только для чтения
[d0.62]	Статус плата I/O релейного выхода	-	Только для чтения
[d0.63]	Статус релейной платы		
[d0.70]	ПИД опорное расчетное значение	0.1	Только для чтения
[d0.71]	ПИД расчетное значение обратной связи	0.1	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

xFC 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.

Благодарим за внимание!!!

