



Инструкции по эксплуатации VLT[®] Frequency Converters - Safe Torque Off



Оглавление

1 Введение	2
1.1 Цель данного руководства	2
1.2 Дополнительные ресурсы	2
1.3 Общие сведения о функциях	2
1.4 Разрешения и сертификаты	3
1.5 Символы, сокращения и условные обозначения	4
2 Техника безопасности	5
2.1 Символы безопасности	5
2.2 Квалифицированный персонал	5
2.3 Меры предосторожности	6
3 Монтаж	8
3.1 Инструкции по технике безопасности	8
3.2 Установка функции безопасного отключения крутящего момента	8
3.3 Установка в сочетании с модулем термистора MCB 112	9
4 Ввод в эксплуатацию	10
4.1 Инструкции по технике безопасности	10
4.2 Активация и отключение безопасного отключения крутящего момента	10
4.3 Настройки параметров для STO при подключенном модуле термистора MCB 112	10
4.4 Работа в режимах автоматического/ручного перезапуска	11
4.5 Проверка безопасного отключения крутящего момента на этапе пусконаладки	11
4.5.1 Предотвращение перезапуска для применений, использующих STO	11
4.5.2 Автоматический перезапуск системы с безопасным отключением крутящего момента	11
4.6 Безопасность при настройке системы	12
4.7 Ремонт и техническое обслуживание	12
5 Технические данные функции безопасного отключения крутящего момента	13
Алфавитный указатель	14

1 Введение

1.1 Цель данного руководства

Это руководство содержит сведения по использованию преобразователей частоты Danfoss VLT® в применениях обеспечения функциональной безопасности. В руководстве содержатся сведения о стандартах функциональной безопасности, функции безопасного отключения крутящего момента (STO) преобразователей частоты Danfoss VLT®, а также сопутствующие сведения о монтаже, вводе в эксплуатацию, ремонту и техническому обслуживанию STO.

1.2 Дополнительные ресурсы

Данное руководство ориентировано на пользователей, уже знакомых с преобразователями частоты VLT®, и предназначено для использования в качестве дополнения к руководствам и инструкциям, доступным для загрузки на сайте www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm. Перед установкой данного устройства внимательно ознакомьтесь с инструкциями, поставляемыми с преобразователем частоты и/или дополнительным устройством преобразователя частоты, и следуйте указаниям по безопасной установке.

Воспроизведение и продажа этого документа, а также раскрытие и передача информации, содержащейся в нем, запрещены, если явным образом не указано иное. Нарушение этого запрета влечет за собой ответственность по возмещению ущерба. Все права защищены в отношении патентов на изобретения, патентов на использование и зарегистрированных промышленных образцов. VLT® является зарегистрированным товарным знаком.

1.3 Общие сведения о функциях

1.3.1 Введение

Функция безопасного отключения крутящего момента является компонентом системы управления эксплуатационной безопасностью. Выбор и использование компонентов системы должно быть таким, чтобы обеспечивать требуемый уровень безопасности при работе. Функция STO отключает управляющее напряжение на силовых полупроводниках выходной ступени преобразователя частоты, что в свою очередь препятствует генерированию напряжения, требуемого для вращения двигателя.

Преобразователь частоты может быть интегрирован с защитной функцией безопасного отключения крутящего момента (STO, как определено в EN IEC 61800-5-2) или функцией останова категории 0 (как определено в стандарте EN 60204-1). Преобразователь частоты доступен в варианте с функцией безопасного отключения крутящего момента, реализованной через клемму управления 37.

Перед встраиванием и использованием в установке функции безопасного отключения крутящего момента необходимо выполнить тщательный анализ возможных рисков, чтобы определить, являются ли функция STO и уровни безопасности подходящими и обоснованными. Преобразователь частоты с функцией STO разработан и одобрен для применения в соответствии со следующими требованиями:

- Категория 3 в EN ISO 13849-1
- Уровень производительности «d» в EN ISO 13849-1
- SIL 2 в IEC 61508 и EN 61800-5-2
- SILCL 2 в EN 62061

1.3.2 Продукты, для которых доступна функция, и их идентификация

Функция STO доступна для следующих типов преобразователей частоты:

- VLT® HVAC Drive FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301, с типом корпуса A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

Идентификация

- Чтобы убедиться, что преобразователь частоты сконфигурирован для работы с функцией STO, посмотрите код типа, указанный на паспортной табличке (см. *Таблица 1.1*).

Продукт	Код типа
VLT® HVAC Drive FC 102	T или U в разряде 17 кода типа
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T в разряде 17 кода типа
VLT® AQUA Drive FC 202	T или U в разряде 17 кода типа
VLT® AutomationDrive FC 301, с типом корпуса A1	T в разряде 17 кода типа
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B или R в разряде 17 кода типа

Таблица 1.1 Идентификация по коду типа

1.4 Разрешения и сертификаты



Таблица 1.2 Разрешения и сертификаты

Имеются и другие разрешения и сертификаты. Обратитесь к партнеру Danfoss в вашем регионе.

Применимые стандарты и соответствие им

Использование функции безопасного отключения крутящего момента на клемме 37 требует от пользователя соблюдения всех нормативов безопасности, включая соответствующие законы, нормативно-правовые акты и предписания. Встроенная функция STO соответствует следующим стандартам.

- IEC 60204-1: 2005, категория останова 0 — неуправляемый останов
- EN 60204-1: 2006, категория останова 0 — неуправляемый останов
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006, категория 3 PL d
- EN ISO 13849-1:2008 категория 3 PL d

1.5 Символы, сокращения и условные обозначения

Сокращение	Наименование стандарта	Описание
Кат.	EN ISO 13849-1	Категория, уровень «В, 1-4»
DC		Диагностическое покрытие
FIT		Отказов за единицу времени: 1E-9/ч
HFT	EN IEC 61508	Устойчивость к сбоям аппаратного обеспечения: HFT = n означает, что сбои n+1 могут вызвать потерю функции безопасности
MTTFd	EN ISO 13849-1	Среднее время до опасного сбоя (MTTFd). Ед. изм.: лет
PFH	EN IEC 61508	Вероятность опасных сбоев в час. Необходимо учитывать это значение, если устройство безопасности эксплуатируется интенсивно или постоянно и обращения к отвечающей за безопасность системе поступают чаще, чем один раз в год
PFD	EN IEC 61508	Средняя вероятность отказа в момент потребности, значение используется для режимов низкой загрузки
PL	EN ISO 13849-1	Дискретный уровень, используемый для описания способности связанных с безопасностью компонентов систем управления выполнять функцию безопасности при прогнозируемых условиях. Уровни a-e
SFF	EN IEC 61508	Коэффициент безопасных отказов [%]; процент безопасных сбоев и опасных выявленных сбоев функции безопасности или сбоев подсистемы от числа всех отказов
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Уровень полноты безопасности
STO	EN IEC 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
SS1	EN IEC 61800 -5-2	Безопасный останов 1
SRECS	EN IEC 62061	Электрическая система управления, связанная с безопасностью
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Компоненты систем управления, связанные с безопасностью
PDS/SR	EN IEC 61508	Система силового привода (связанная с безопасностью)

Таблица 1.3 Сокращения, относящиеся к функциональной безопасности

Условные обозначения

Нумерованные списки обозначают процедуры.

Маркированные списки указывают на другую информацию и описания иллюстраций.

Текст, выделенный курсивом, обозначает

- перекрестную ссылку
- ссылку
- наименование параметра

2 Техника безопасности

2.1 Символы безопасности

В этом документе используются следующие символы.

▲ВНИМАНИЕ!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск летального исхода или серьезных травм.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск получения незначительных травм или травм средней тяжести. Также может использоваться для обозначения потенциально небезопасных действий.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Указывает на важную информацию, в том числе о такой ситуации, которая может привести к повреждению оборудования или другой собственности.

2.2 Квалифицированный персонал

Сборка, установка, программирование, пусконаладка, техническое обслуживание и вывод из эксплуатации описываемых изделий может осуществляться только квалифицированным персоналом. Под квалифицированным персоналом подразумеваются:

- квалифицированные инженеры-электрики или лица, проинструктированные квалифицированными инженерами-электриками и имеющие опыт управления устройствами, системами, установками и оборудованием в соответствии с общими стандартами и рекомендациями техники безопасности,
- хорошо знающие основные нормы и правила техники безопасности, относящиеся к предупреждению несчастных случаев,
- ознакомившиеся с инструкциями по технике безопасности, приведенными в данном руководстве, а также в *Инструкциях по эксплуатации* преобразователя частоты,
- хорошо знающие общие и специальные стандарты, относящиеся к тем или иным применениям.

Пользователи систем силовых приводов (связанных с безопасностью) несут ответственность за

- анализ опасностей и рисков конкретного применения;
- определение необходимых функций обеспечения безопасности и назначение каждой из функций соответствующих уровней SIL или PL;
- другие подсистемы и действительность сигналов и команд для них;
- разработку систем управления обеспечением безопасности (аппаратное и программное обеспечение, параметризация и т. д.).

Защитные меры

- Установка и ввод в эксплуатацию систем безопасности должны выполняться только квалифицированным персоналом, обладающим соответствующими навыками.
- Установка преобразователя частоты должна осуществляться в шкафах IP54 в соответствии с IEC 60529 или в эквивалентных условиях. Для некоторых специальных применений требуется более высокая степень защиты IP.
- Обеспечьте защиту от короткого замыкания кабеля между клеммой 37 и внешним устройством безопасности в соответствии с таблицей D.4 стандарта ISO 13849-2.
- Когда на ось двигателя воздействуют какие-либо внешние силы (например от грузоподъемного оборудования), следует предусмотреть дополнительные меры (например, удерживающий тормоз) для предотвращения рисков.

2.3 Меры предосторожности

Общие меры предосторожности см. в главе *Техника безопасности* в *Инструкциях по эксплуатации* соответствующего оборудования.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

После монтажа STO должно быть проведено эксплуатационное испытание, описанное в *глава 4.5 Проверка безопасного отключения крутящего момента на этапе пуска наладки*. Успешное прохождение эксплуатационных испытаний обязательно после первого монтажа и после каждого изменения системы обеспечения безопасности.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Когда на вертикальную ось двигателя воздействуют какие-либо внешние силы (например от грузоподъемного оборудования) — и нежелательное движение, создаваемое, например, силой тяжести, может привести к опасности падения, — двигатель должен быть оснащен дополнительным защитным оборудованием для предотвращения падения. Например, должны быть дополнительно установлены механические тормоза. Имеется риск летального исхода или серьезных травм.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Безопасное отключение крутящего момента (т. е. снятие напряжения +24 В с клеммы 37) не обеспечивает электробезопасности. Функция отключения крутящего момента сама по себе не является достаточной для осуществления аварийного выключения в соответствии со стандартом EN 60204-1. Аварийное выключение требует измерения электрической изоляции, например путем отключения от сети через дополнительный контактор. Имеется риск летального исхода или серьезных травм.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ФУНКЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

Функция безопасного отключения крутящего момента НЕ ОТКЛЮЧАЕТ сетевое напряжение от преобразователя частоты или от вспомогательных контуров. Работы с электрической частью преобразователя частоты или двигателя можно проводить только после отключения сетевого питания и после истечения периода, указанного в разделе *Техника безопасности* в этих *Инструкциях по эксплуатации*. Несоблюдение требования к отключению сетевого питания от устройства и соответствующего периода ожидания может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Не используйте функцию отключения крутящего момента для останова преобразователя частоты. Если работа преобразователя частоты прекращается с использованием данной функции, устройство будет отключено и остановится с выбегом. Если это недопустимо (например, является опасным), преобразователь частоты и оборудование перед использованием данной функции следует остановить с применением соответствующего режима остановки. В зависимости от применения может потребоваться использование механического тормоза.
- Функция безопасного отключения крутящего момента подходит только для выполнения механических работ в системе преобразователя частоты или в соответствующих зонах машины. Данная функция не обеспечивает электробезопасности. Функция безопасного отключения крутящего момента не должна использоваться для управления запуском/остановом преобразователя частоты.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Автоматический перезапуск допускается в одной из двух ситуаций:

1. Предотвращение непредусмотренного пуска реализуется другими частями установки с безопасным отключением крутящего момента.
2. Имеется возможность обеспечить физически отсутствие людей в опасной зоне в случаях, когда безопасное отключение крутящего момента не активировано. В частности, необходимо соблюдать требования параграфа 5.3.2.5 стандарта ISO 12100-2 2003.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Функция безопасного отключения крутящего момента может использоваться с асинхронными и синхронными двигателями, а также с двигателями с постоянными магнитами. В силовых полупроводниковых приборах преобразователя частоты может возникнуть 2 отказа. При использовании синхронных двигателей, а также двигателей с постоянными магнитами, эти отказы могут привести к «остаточному» вращению. Угол поворота вала можно рассчитать как $360 / (\text{число полюсов})$. Это следует учитывать в системах с синхронными двигателями и двигателями с постоянными магнитами; необходимо принять меры, исключая влияние остаточного вращения на безопасность. Такая ситуация невозможна с асинхронными двигателями. Имеется риск летального исхода или серьезных травм.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Категория останова для каждой функции останова должна быть выбрана в ходе анализа рисков и должна соответствовать EN 60204-1.

- Останов категории 0 достигается путем немедленного отключения питания редукторного электропривода, что приводит к неуправляемому останову выбегом. Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) в соответствии EN 61800-5-2 осуществляет останов категории 0.
- Останов категории 1 реализуется при подключенном электропитании на редукторных электроприводах. Когда останов осуществляется в соответствии с безопасным остановом 1 (SS1) стандарта EN 61800-5-2, электропитание редукторных электроприводов отключается.
- Останов категории 2 представляет собой контролируемый останов без отключения электропитания редукторных электроприводов. После останова происходит удержание вала без отключения питания.

УВЕДОМЛЕНИЕ

При разработке применения с использованием машинного оборудования для останова выбегом (категория останова 0 или безопасное отключение крутящего момента) необходимо учитывать время и расстояние. Более подробные сведения о категориях останова см. в EN 60204-1.

3 Монтаж

3

3.1 Инструкции по технике безопасности

Общие указания по технике безопасности см. в главе 2 *Техника безопасности*.

3.2 Установка функции безопасного отключения крутящего момента

При подключении двигателя, сети переменного тока и управляющей проводки следуйте инструкциям по монтажу в соответствии с нормами безопасности в *Инструкциях по эксплуатации преобразователя частоты*.

Сведения о монтаже совместно со взрывобезопасным модулем термистора MCB 112 см. в главе 3.3 *Установка в сочетании с модулем термистора MCB 112*.

Включение интегрированной функции безопасного отключения крутящего момента выполняется следующим образом.

1. Снимите перемычку между клеммами управления 37 и 12 либо 13. Разрезать или разорвать перемычку недостаточно, это не сможет защитить от короткого замыкания. (См. перемычку на *Рисунок 3.1*.)

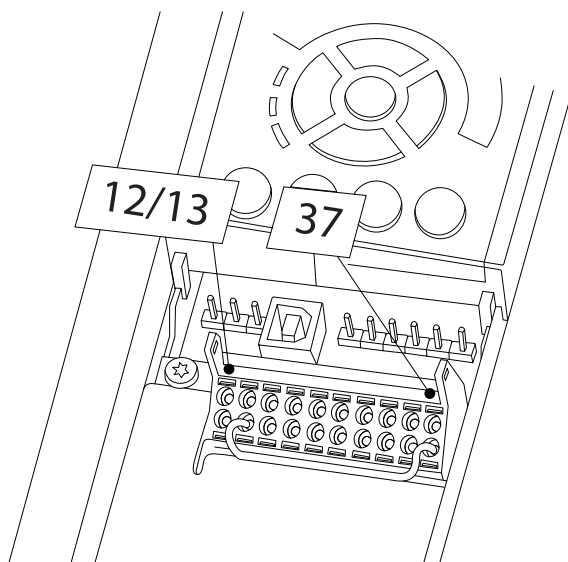
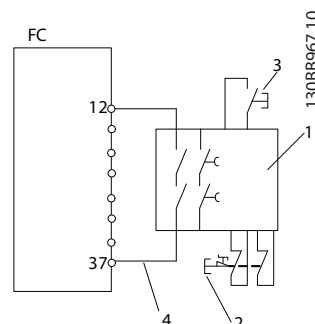


Рисунок 3.1 Перемычка между клеммой 12/13 (24 В) и клеммой 37

2. Подключите внешнее реле безопасности через нормально разомкнутую функцию безопасности к клемме 37 (STO) и к одной из клемм — 12 либо 13 (24 В пост. тока). Следуйте указаниям инструкций по монтажу реле безопасности и убедитесь, что реле безопасности соответствует требованиям категории 3 /PL «d» (ISO 13849-1) или SIL 2 (EN 62061 и IEC 61508).



1	Защитное реле (катег. 3, PL d или SIL2)
2	Кнопка аварийного останова
3	Кнопка сброса
4	Кабель с защитой от короткого замыкания (если не проложен внутри установочного шкафа IP54) Дополнительную информацию см. в таблице D.4 стандарта ISO 13849-2

Рисунок 3.2 Монтаж для осуществления останова категории 0 (EN 60204-1) с категорией безопасности 3/PL «d» (ISO 13849-1) или SIL 2 (EN 62061 и IEC 61508).

3. Подключите провода в соответствии с указаниями *Инструкций по эксплуатации преобразователя частоты*.

3.3 Установка в сочетании с модулем термистора MCB 112

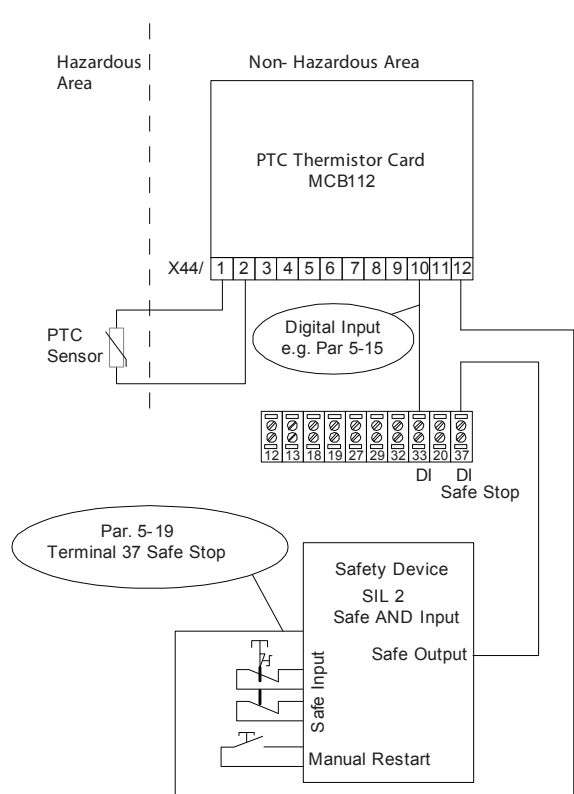
УВЕДОМЛЕНИЕ

Совместное использование модуля термистора MCB 112 и функции безопасного отключения крутящего момента возможно только для преобразователей частоты VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302 и VLT® AutomationDrive FC 301 с типом корпуса A1.

Модуль термистора MCB 112 использует клемму 37 в качестве канала защитного выключения.

- Убедитесь, что выход X44/12 термистора MCB 112 связан по схеме «И» с датчиком обеспечения безопасности (например, кнопкой аварийного останова, защитным выключателем и т. п.), активизирующим безопасное отключение крутящего момента. Это имеет тот результат, что выходной сигнал на клемму 37 безопасного отключения крутящего момента имеет **ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ** (24 В) только в том случае, если и выходной сигнал MCB 112 на клемме X44/12, и сигнал от датчика обеспечения безопасности имеют **ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ**. Если хотя бы один из этих двух сигналов имеет **НИЗКИЙ УРОВЕНЬ**, выходной сигнал на клемму 37 также будет **НИЗКОУРОВНЕВЫМ**.
- Убедитесь, что устройство безопасности с логикой типа «И» соответствует требуемому уровню безопасности.

- Обеспечьте защиту от короткого замыкания для соединения между выходом устройства безопасности с логической схемой «И» и клеммой безопасного отключения крутящего момента 37, см. *Рисунок 3.3*.



130BA967.11

Рисунок 3.3 Совместное использование системы безопасного отключения крутящего момента и MCB 112

На *Рисунок 3.3* представлен вход перезапуска для внешнего устройства защиты. Это означает, что в этой установке для параметра 5-19 Клемма 37, безопасный останов может быть установлено значение [7] PTC 1 & Relay W или [8] PTC 1 и реле A/W. Подробнее см. *Инструкции по эксплуатации MCB 112*.

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Инструкции по технике безопасности

Общие указания по технике безопасности см. в главе 2 *Техника безопасности*.

4.2 Активация и отключение безопасного отключения крутящего момента

Функция STO активируется путем снятия напряжения с клеммы 37 преобразователя частоты. При подключении преобразователя частоты к внешним устройствам защиты, имеющим реле безопасности, можно обеспечить в установке безопасный останов 1. Внешние устройства безопасности должны соответствовать кат./PL или SIL при подключении к клемме 37. Функция STO может использоваться с асинхронными и синхронными двигателями, а также с двигателями с постоянными магнитами.

Если активирована функция STO (на клемме T37), преобразователь частоты подает аварийный сигнал, затем выполняется отключение устройства и двигатель останавливается с выбегом. Потребуется произвести перезапуск вручную. Функцию STO можно использовать для аварийной остановки преобразователя частоты. В нормальном режиме работы, когда STO не требуется, следует использовать функцию обычного останова. Убедитесь, что при использовании функции автоматического перезапуска соблюдаются требования, указанные в стандарте ISO 12100-2, параграф 5.3.2.5.

4.3 Настройки параметров для STO при подключенном модуле термистора MCB 112

Если подключен модуль термистора MCB 112, становятся доступными для выбора дополнительные значения параметра 5-19 *Клемма 37, безопасный останов*

(с [4] *Ав. сигн. PTC 1* по [9] *PTC 1 и Relay W/A*).

- Значения [1]* *Авар. сигн. безоп. ост.* и [3] *Предупр. о безоп. ост.* также остаются доступными, но должны использоваться только для установок без MCB 112 или внешних устройств безопасности. Если выбрано значение [1]* *Авар. сигн. безоп. ост.* или [3] *Предупр. о безоп. ост.* и происходит срабатывание MCB112, преобразователь частоты реагирует подачей аварийного сигнала «Опасный отказ [A72]» и вызывает безопасный останов выбегом преобразователя частоты без автоматического перезапуска.

- Значения [4] *Ав. сигн. PTC 1* и [5] *PTC 1 Warning* нельзя выбирать, когда используется внешнее устройство безопасности. Эти значения выбираются только когда MCB 112 использует функцию безопасного отключения крутящего момента. Если выбрано значение [4] *Ав. сигн. PTC 1* или [5] *PTC 1 Warning* и внешнее устройство безопасности вызывает срабатывание безопасного отключения крутящего момента, преобразователь частоты подает аварийный сигнал «Опасный отказ [A72]» и останавливает преобразователь частоты выбегом без автоматического перезапуска.
- Значения с [6] *PTC 1 & Relay A* по [9] *PTC 1 и Relay W/A* используются в сочетании с внешним устройством безопасности и MCB 112.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Когда внешнее устройство безопасности деактивировано, с помощью указанных значений можно использовать автоматический перезапуск.

Прежде чем выбирать значения [7] *PTC 1 & Relay W* или [8] *PTC 1 и реле A/W*, убедитесь, что:

- предотвращение непредусмотренного перезапуска реализуется другими частями установки с безопасным отключением крутящего момента или.
- имеется возможность обеспечить физическое отсутствие людей в опасной зоне в случаях, когда безопасное отключение крутящего момента не активировано. В частности, необходимо соблюдать требования параграфа 5.3.2.5 стандарта ISO 12100-2 2003.

Подробнее см. *Инструкции по эксплуатации для модуля термистора MCB 112*.

4.4 Работа в режимах автоматического/ручного перезапуска

По умолчанию для функции STO устанавливается режим предотвращения непредусмотренного перезапуска. Чтобы отключить STO и возобновить нормальную работу:

1. заново подайте 24 В пост. тока на клемму 37;
2. подайте сигнал сброса (по шине, через цифровые входы/выходы или с помощью кнопки [Reset] (Сброс)).

Чтобы установить для функции STO режим автоматического перезапуска, нужно сменить для 5-19 Клемма 37, безопасный останов установленное по умолчанию значение [1]* Авар. сигн. безоп. ост. на значение [3] Предупр. о безоп. ост. Автоматический перезапуск означает, что как только на клемму 37 подается напряжение 24 В пост. тока, действие STO завершается и возобновляется обычная работа. Сигнал сброса не требуется.

4.5 Проверка безопасного отключения крутящего момента на этапе пуска наладки

После выполнения монтажа, перед началом работы, проведите эксплуатационные испытания установки с использованием функции безопасного отключения крутящего момента. Проводите испытания снова после каждого изменения установки или системы, затрагивающего функцию STO.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Успешное прохождение эксплуатационных испытаний функции STO требуется как после первоначального монтажа, так и после каждого последующего изменения установки.

4.5.1 Предотвращение перезапуска для применений, использующих STO

Применение, в котором для параметра 5-19 Клемма 37, безопасный останов установлено значение по умолчанию [1]* Авар. сигн. безоп. ост., либо используется сочетание безопасного отключения крутящего момента и MCB 112, где для параметра 5-19 Клемма 37, безопасный останов установлено значение [6] PTC 1 & Relay A или [9] PTC 1 и Relay W/A:

1. Отключите источник питания 24 В пост. тока от клеммы 37 с помощью устройства прерывания, когда двигатель приводится в действие преобразователем частоты (т. е. питание от сети не отключено).

2. Убедитесь, что:
 - двигатель реагирует останом с выбегом,
 - механический тормоз активируется (если подключен) и,
 - на LCP (если есть) отображается аварийный сигнал *Безопасный останов* [A68].
3. Заново подайте 24 В пост. тока на клемму 37.
4. Убедитесь, что двигатель остается в состоянии выбега и механический тормоз (если подключен) остается включенным.
5. Подайте сигнал сброса (по шине, через цифровые входы/выходы или с помощью кнопки [Reset] (Сброс)).
6. Убедитесь, что двигатель снова переходит в рабочий режим.

Эксплуатационное испытание считается успешно пройденным, если успешно пройдены все шаги, перечисленные выше.

4.5.2 Автоматический перезапуск системы с безопасным отключением крутящего момента

Применение, в котором для параметра 5-19 Клемма 37, безопасный останов установлено значение [3] Предупр. о безоп. ост., либо используется сочетание безопасного отключения крутящего момента и MCB 112, где для параметра 5-19 Клемма 37, безопасный останов установлено значение [7] PTC 1 & Relay W или [8] PTC 1 и реле A/W:

1. Отключите источник питания 24 В пост. тока от клеммы 37 с помощью устройства прерывания, когда двигатель приводится в действие преобразователем частоты (т. е. питание от сети не отключено).
2. Убедитесь, что:
 - двигатель реагирует останом с выбегом,
 - механический тормоз активируется (если подключен) и,
 - на LCP (если есть) отображается аварийный сигнал *Безопасный останов* [A68].
3. Заново подайте 24 В пост. тока на клемму 37.
4. Убедитесь, что двигатель снова переходит в рабочий режим.

Эксплуатационное испытание считается успешно пройденным, если успешно пройдены все шаги, перечисленные выше.

УВЕДОМЛЕНИЕ

См. предупреждение о перезапуске в *глава 2.3 Меры предосторожности*.

4.6 Безопасность при настройке системы

- За меры по обеспечению безопасности отвечает пользователь
- Параметры преобразователя частоты могут быть защищены паролем

4.7 Ремонт и техническое обслуживание

Функция безопасного отключения крутящего момента не требует технического обслуживания.

5 Технические данные функции безопасного отключения крутящего момента

УВЕДОМЛЕНИЕ

Технические характеристики преобразователей частоты и сведения об условиях их эксплуатации см. в *Инструкциях по эксплуатации* соответствующих преобразователей частоты.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Подача сигналов STO должна осуществляться в соответствии с SELV или PELV.

Следующие значения относятся к различным уровням безопасности:

Время реакции для клеммы 37

- Максимальное время реакции: 20 мс

Время реакции = задержка между обесточиванием входа STO и отключением выходного моста.

Данные для EN ISO 13849-1

- Уровень производительности «d»:
- MTTF_d: 14 000 лет
- DC: 90 %
- Категория 3
- Срок службы 20 лет

Данные для EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- SIL 2, SILCL 2
- PFH < 1E-10/ч
- Тип компонента: Тип А
- HFT (устойчивость к сбоям аппаратного обеспечения) = 1 (архитектура 1oo2)
- Срок службы 20 лет

Данные для низкой потребности в соотв. со стандартом EN IEC 61508

- PFDavg для проверочного испытания через 1 год: 1E-10
- PFDavg для проверочного испытания через 3 года: 1E-10
- PFDavg для проверочного испытания через 5 лет: 1E-10

Данные SISTEMA

Данные о функциональной безопасности доступны в библиотеке, используемой вместе с инструментом расчета SISTEMA, который был разработан организацией IFA (Институт безопасности и гигиены труда Службы социального страхования Германии). В библиотеке также есть данные для выполнения расчетов вручную. Программное обеспечение SISTEMA можно бесплатно скачать на веб-сайте www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/.

Алфавитный указатель

Е

EN 60204-1.....	2
EN 61800-5-2.....	2
EN 62061.....	2
EN ISO 13849-1.....	2

І

IEC 61508.....	2
----------------	---

S

SIL CL2.....	3
SIL2.....	3

A

Аварийный сигнал.....	10
Автоматический перезапуск.....	10, 11
Активация.....	10

Б

Безопасное отключение крутящего момента.....	2
--	---

B

Внешние устройства безопасности.....	10
Время реакции.....	13
Выбираемые значения.....	10
Выход.....	9

Д

Данные SISTEMA.....	13
Датчик обеспечения безопасности.....	9

З

Защитный выключатель.....	9
---------------------------	---

И

Идентификация.....	3
Испытание при вводе в эксплуатацию.....	11

K

Канал выключения.....	9
Квалифицированный персонал.....	5
Клемма 37.....	2
Команда.....	5

M

Механический тормоз.....	11
Модуль термистора.....	9
Модуль термистора MCB 112.....	9
Монтаж.....	9

H

Настройки параметров.....	10
Неуправляемый останов.....	3

O

Останов категории 0.....	2
Отключение.....	10

П

Предотвращение непредусмотренного перезапуска.....	10
Предотвращение перезапуска.....	11
Продукты, для которых функция доступна.....	3

P

Разрешения.....	3
Режим перезапуска.....	11

C

Сертификаты.....	3
Сигнал.....	5, 9
Символы.....	4
Система управления.....	5
Сокращения.....	4
Стандарты и соответствие.....	3

T

Технические данные.....	13
Техобслуживание.....	12
Тип компонента.....	13

У

Уровень производительности «d»:.....	13
Условные обозначения.....	4
Устойчивость к сбоям аппаратного обеспечения.....	13
Устройство безопасности.....	9



www.danfoss.com/drives

.....
Компания «Данфос» не несет ответственности за возможные опечатки в каталогах, брошюрах и других видах печатных материалов. Компания «Данфос» оставляет за собой право на изменение своих продуктов без предварительного извещения. Это относится также к уже заказанным продуктам при условии, что такие изменения не влекут последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все товарные знаки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. «Данфос» и логотип «Данфос» являются товарными знаками компании «Данфос А/О». Все права защищены.
.....

