

## 7 Устранение неполадок

### 7.1 Содержание главы

В этой главе рассказывается, как сбросить ошибки и проверить историю ошибок. Полный список аварийных сигналов и информации о неисправностях, а также возможные причины и меры по устранению представлены в этой главе.



- ◇ □ Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять операции, упомянутые в этой главе. Пожалуйста, выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в главе 1 Меры предосторожности.

### 7.2 Индикация аварийных сигналов и неисправностей

Неисправности обозначаются индикаторами. См. раздел 5.4 Порядок работы. Когда индикатор ОТКЛЮЧЕНИЯ включен, сигнал тревоги или код неисправности, отображаемый на Панель управления, указывает на то, что ПЧ находится в ненормальном состоянии. В этой главе рассматриваются большинство аварийных сигналов и неисправностей, а также их возможные причины и меры по их устранению. Если вы не можете выяснить причины аварийных сигналов или неисправностей, обратитесь в местный офис РУСЭЛКОМ.

### 7.3 Сброс ошибки (неисправности)

ПЧ можно сбросить, нажав клавишу Панель управления STOP /RESET, цифровые входы или отключив питание ПЧ. После устранения неисправностей двигатель можно запустить снова.

### 7.4 История ошибок (неисправностей)

Коды функций с P07.27 по P07.32 записывают типы последних шести возникших неисправностей. Функциональные коды P07.33–P07.40, P07.41–P07.48 и P07.49–P07.56 записывают данные о работе ПЧ при возникновении трех последних неисправностей.

### 7.5 Неисправности и решения

1. Выполните следующие действия, если ПЧ обнаружит неисправность:
2. Проверьте, нет ли каких-либо исключений на панели управления. Если да, обратитесь в местный офис РУСЭЛКОМ.
3. Если панель управления работает правильно, проверьте коды функций в группе P07, чтобы проверить параметры записи неисправностей, чтобы определить фактическое состояние, в котором произошла неисправность.
4. Смотрите следующую таблицу для получения подробного решения и проверьте наличие исключений.
5. Устраните проблему или обратитесь за помощью.
6. Убедитесь, что неисправность устранена, выполните сброс неисправности и снова запу-

## ПЧ серии RV-HVAC для вентиляторов и насосов

стите ПЧ.

### 7.5.1 Неисправности и решения

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
OUt1	IGBT Ошибка фазы - U	Время разгона слишком мало. Неисправность IGBT. Нет контакта при подключении проводов. Заземление отсутствует.	Увеличьте время разгона АСС. Замените модуль IGBT. Проверьте подключения. Осмотрите внешнее оборудование и устраните неисправности.
OUt2	IGBT Ошибка фазы - V		
OUt3	IGBT Ошибка фазы - W		
OV1	Повышенное напряжение при разгоне	Входное напряжение не соответствует параметрам ПЧ. Существует большая энергия торможения (генерация).	Проверьте входное напряжение Проверьте время разгона/торможения
OV2	Повышенное напряжение при торможении		
OV3	Повышенное напряжение при постоянной скорости		
OC1	Сверхток при разгоне	АСС / DEC слишком быстро. Напряжение в сети слишком низкое. Мощность ПЧ слишком мала. Произошел переходный процесс загрузки или исключение. Произошло короткое замыкание на землю или потеря фазы на выходе. Сильные внешние источники помех. Защита от перегрузки по току не включена.	Увеличьте время АСС/DEC. Проверьте входную мощность. Выберите ПЧ с большей мощностью. Проверьте, не закорочена ли нагрузка (короткое замыкание на землю или короткое замыкание между линиями) или вращение не является плавным. Проверьте выходную проводку. Проверьте, нет ли сильных помех. Проверьте настройку соответствующих кодов функций.
OC2	Сверхток при торможении		
OC3	Сверхток при постоянной скорости		
UV	Неисправность шины при пониженном напряже-	Напряжение в сети слишком низкое. Защита от отключения	Check the grid input power. Check the setting of related function codes.

ПЧ серии RV-HVAC для вентиляторов и насосов

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	нии	при перенапряжении не включена.	
OL1	Перегрузка двигателя	Напряжение в сети слишком низкое. Неправильно установлен номинальный ток двигателя. Происходит остановка двигателя или переходный процесс нагрузки слишком велик	Проверьте напряжение в сети. Сбросьте номинальный ток двигателя. Проверьте нагрузку и отрегулируйте величину увеличения крутящего момента.
OL2	Перегрузка ПЧ	Время АСС слишком мало. Двигатель при вращении перезапускается. Напряжение в сети слишком низкое. Нагрузка слишком велика. Мощность слишком мала.	Увеличьте время АСС. Избегайте перезапуска после остановки. Проверьте напряжение в сети. Выберите ПЧ с большей мощностью. Выберите подходящий двигатель.
SPI	Потеря входной фазы	Потеря фазы или сильные колебания произошли на входе R, S, T.	Проверьте входную мощность. Проверьте подключение кабелей.
SPO	Потеря фазы на выходной стороне	Потеря фазы произошла на выходе U, V, W (или три фазы двигателя асимметричны).	Проверьте выход ПЧ. Проверьте двигатель и кабели.
OH1	Перегрев модуля выпрямителя	Заблокирован воздуховод или поврежден вентилятор.	
OH2	Перегрев инверторного модуля	Слишком высокая температура окружающей среды. Длительная работа при перегрузке.	Прочистить воздуховод или заменить вентилятор.
EF	Внешняя неис-	Действие входной	Проверьте вход внешнего

ПЧ серии RV-HVAC для вентиляторов и насосов

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	правность	клеммы SI «Внешняя неисправность».	устройства.
CE	Ошибка связи RS485	Скорость передачи данных установлена неправильно. Неисправность линии связи. Неверный адрес связи. Сильные помехи.	Установите правильную скорость передачи данных в бодах. Проверьте подключение коммуникационных интерфейсов. Правильно установите адрес связи. Замените или замените провод или улучшите помехозащитность.
ItE	Ошибка обнаружения тока	Плохой контакт разъема платы управления. Поврежден компонент датчика тока. Исключение схемы усиления.	Проверьте разъем и снова подключите его. Замените датчик тока.. Замените главную плату управления.
tE	Неисправность автонастройки двигателя	Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ. Эта неисправность может возникнуть, если разница в мощности превышает пять классов мощности. Неправильная настройка параметров двигателя. Параметры, полученные в результате автоматической настройки, резко отличаются от стандартных параметров. Тайм-аут автоматической настройки.	Измените модель ПЧ или выберите режим U / F для управления. Установите правильный тип двигателя и параметры заводской таблички. Разрядите нагрузку двигателя и снова выполните автоматическую настройку. Проверьте проводку двигателя и настройки параметров. Проверьте, не превышает ли верхняя предельная частота 2/3 от номинальной частоты.
EEP	Ошибка работы EEPROM	Ошибка чтения/записи управляющего пара-	Нажмите STOP/RST для сброса.

ПЧ серии RV-HVAC для вентиляторов и насосов

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
		метра. EEPROM поврежден.	Замените главную плату управления.
PIDE	Обрыв обратной связью ПИД	Обратная связь ПИД в автономном режиме. Обрыв провода источника обратной связи ПИД	Проверьте провода сигнала обратной связи ПИД. Проверьте источник обратной связи ПИД.
bCE	Неисправность тормозного блока	Неисправность тормозной цепи или повреждение тормозного резистора. Сопrotивление внешнего тормозного резистора невелико.	Проверьте модуль торможения и замените новый тормозной резистор. Увеличьте тормозное сопротивление.
END	Достигнуто время работы	Фактическое время работы ПЧ больше, чем внутреннее установленное время работы.	Запросите поставщика и отрегулируйте установленное время выполнения.
OL3	Электронная перегрузка	ПЧ сообщает о предварительной тревоге перегрузки в соответствии с настройкой.	Проверьте нагрузку и точки предварительной сигнализации перегрузки.
PCE	Обрыв связи с панелью управления	Кабель панели управления подключен неправильно или отсоединен. Слишком длинный кабель панели управления, вызывающий сильные помехи. Ошибка панели управления или схемы связи на материнской плате.	Проверьте кабель панели управления, чтобы определить, нет ли неисправности. Проверьте наличие и удалите внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания.
UPE	Ошибка выгрузки параметров	Кабель панели управления подсоединен неправильно или отсоединен. Слишком длинный ка-	Проверьте наличие и удалите внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания.

ПЧ серии RV-HVAC для вентиляторов и насосов

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
		<p>бель панели управления, вызывающий сильные помехи.</p> <p>Панель управления или ошибка схемы связи на материнской плате.</p>	<p>Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания.</p>
DNE	Ошибка загрузки параметров	<p>Панель управления подключена неправильно или отсоединена кабелем.</p> <p>Кабель панели управления слишком длинный, что вызывает сильные помехи.</p> <p>На панели управления произошла ошибка хранения данных.</p>	<p>Проверьте наличие и удалите внешний источник помех.</p> <p>Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания.</p> <p>Создайте резервную копию данных на панели управления.</p>
ETH1	Короткое замыкание на землю 1	<p>Выход ПЧ коротко подключен к земле.</p> <p>В цепи определения тока имеется неисправность.</p> <p>Фактическая настройка мощности двигателя резко отличается от мощности ПЧ.</p>	<p>Проверьте, в порядке ли провода двигателя.</p> <p>Замените компонент датчика тока.</p> <p>Замените главную плату управления.</p> <p>Правильно сбросьте параметры двигателя.</p>
ETH2	Короткое замыкание на землю 2	<p>Выход ПЧ коротко подключен к земле.</p> <p>В цепи определения тока имеется неисправность.</p> <p>Фактическая настройка мощности двигателя резко отличается от мощности ПЧ.</p>	<p>Проверьте, в порядке ли провода двигателя.</p> <p>Замените компонент датчика тока.</p> <p>Замените главную плату управления.</p> <p>Правильно сбросьте параметры двигателя.</p>
dEu	Ошибка отклонения	<p>Нагрузка слишком тяжелая или застопорилась.</p>	<p>Проверьте и убедитесь в правильности нагрузки, а также увеличьте время обнаружения.</p>

ПЧ серии RV-HVAC для вентиляторов и насосов

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	скорости		Проверьте, правильно ли установлены управляющие параметры.
Sto	Ошибка неправильной регулировки	Неправильные настройки параметров управления SM. Автоматически настроенные параметры не являются точными. ПЧ не подключен к двигателю.	Проверьте нагрузку и убедитесь, что нагрузка нормальная. Проверьте, правильно ли заданы параметры управления. Увеличьте время обнаружения неправильной настройки.
LL	Электронная недогрузка	ПЧ сообщает о предварительном сигнале тревоги при недостаточной нагрузке в соответствии с настройкой.	Проверьте точки предварительной сигнализации нагрузки и недостаточной нагрузки.
OT	Перегрев двигателя	Входная клемма перегрева двигателя действительна. Сопrotивление обнаружению температуры является ненормальным. Длительная перегрузка или возникло исключение.	Проверьте проводку входной клеммы перегрева двигателя (функция 57 клеммы). Проверьте, исправен ли датчик температуры. Проверьте двигатель и выполните техническое обслуживание двигателя.
E-Err	Повторяющийся тип платы расширения	Две вставленные платы расширения относятся к одному и тому же типу.	Вы не должны вставлять две карты одного и того же типа. Проверьте тип платы расширения и извлеките одну плату после выключения питания.
F1-Er	Не удалось идентифицировать плату расширения в слоте платы 1	В интерфейсах слота 1 платы существует передача данных, однако она не может считать тип платы.	Проверьте, поддерживается ли плата расширения в этом слоте. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и проверьте, сохраняется ли отказ при сле-

ПЧ серии RV-HVAC для вентиляторов и насосов

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
			<p>дующем включении питания.                      Проверьте, поврежден ли порт вставки, если да, замените порт вставки после выключения питания.</p>
F2-Er	<p>Не удалось идентифицировать плату расширения в слоте 2 платы</p>	<p>Существует передача данных в интерфейсах слота 2 платы, однако она не может считать тип платы..</p>	<p>Проверьте, поддерживается ли плата расширения в этом слоте.                      Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и убедитесь, что при следующем включении питания неисправность все еще сохраняется;                      Проверьте, поврежден ли порт вставки, если да, замените порт вставки после выключения питания.</p>
C1-Er	<p>Время ожидания связи с платой расширения в слоте 1 платы</p>	<p>В интерфейсах слота 1 платы нет передачи данных.</p>	<p>Проверьте, поддерживается ли плата расширения в этом слоте.                      Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и убедитесь, что при следующем включении питания неисправность все еще сохраняется;                      Проверьте, поврежден ли порт вставки, если да, замените порт вставки после выключения питания.</p>
C2-Er	<p>Время ожидания связи с платой расширения в слоте 2 платы</p>	<p>Трансмиссия данных в интерфейсах слота 2 платы отсутствует.</p>	<p>Проверьте, поддерживается ли плата расширения в этом слоте.                      Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и убедитесь, что при следующем включении</p>



ПЧ серии RV-HVAC для вентиляторов и насосов

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
			питания неисправность все еще сохраняется; Проверьте, поврежден ли порт вставки, если да, замените порт вставки после выключения питания
E-DP	Ошибка тайм-аута связи платы PROFIBUS	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи.
E-NET	Ошибка тайм-аута связи с платой Ethernet	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи
E-CAN	Ошибка тайм-аута связи с платой CANopen	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи
E-PN	Ошибка тайм-аута связи платы PROFINET	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи
E-CAT	Ошибка тайм-аута связи платы EtherCAT	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи.
E-BAC	Ошибка тайм-аута связи платы BACNet	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи.
E-DEV	Ошибка тайм-аута связи платы DeviceNet	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи.
ESCAN	Ошибка тайм-аута связи ведущей/ведомой плат CAN	Передача данных между ведущей и ведомой платами связи CAN отсутствует.	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи.

## ПЧ серии RV-HVAC для вентиляторов и насосов

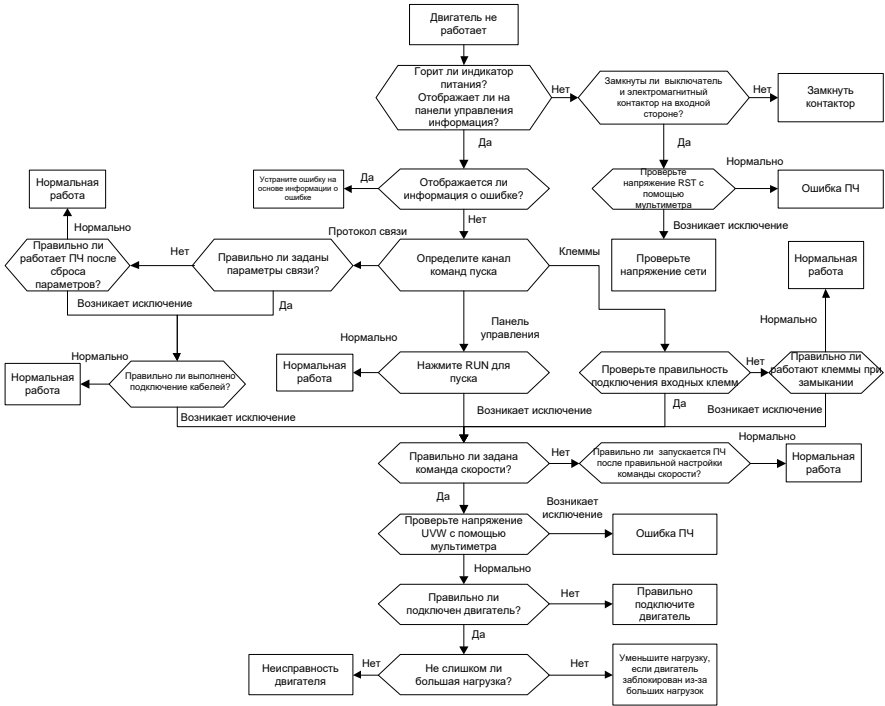
Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
S-Err	Синхронный отказ ведомого сервера ведущей/ведомой CAN	Отказ одного из подчиненных ПЧ CAN.	Определите ведомый ПЧ CAN и проанализируйте соответствующую причину отказа ПЧ.
FrOST	Отказ замораживания	Температура ниже порога защиты от заморозания.	Проверьте температуру.
BLOCK	Отказ при остановке	Ток больше, чем ток остановки.	Проверьте при остановке
Dr	Сухой ход	Ток ниже, чем предельный ток для сухого хода двигателя.	Проверка на наличие сухого хода.

### 7.5.2 Прочее состояние

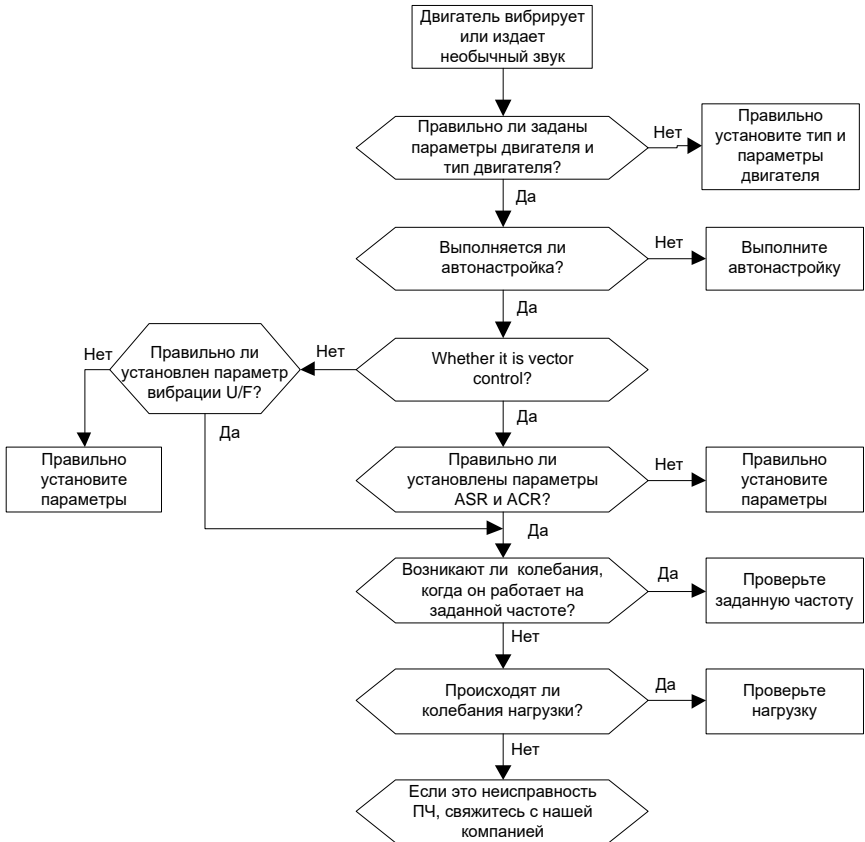
Код	Тип состояния	Возможная причина	Решение
PoFF	Сбой питания системы	Система выключена или напряжение шины слишком низкое.	Проверьте состояние сети.

## 7.6 Анализ распространенных неисправностей

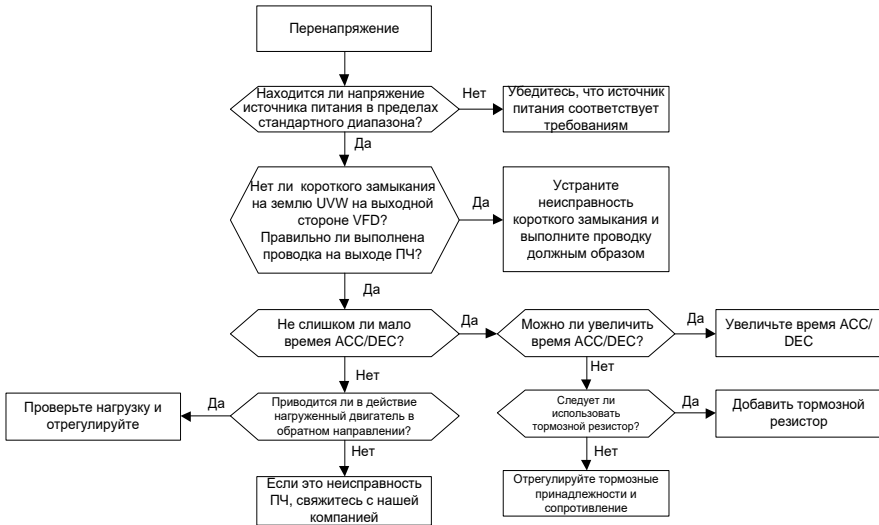
### 7.6.1 Двигатель не работает



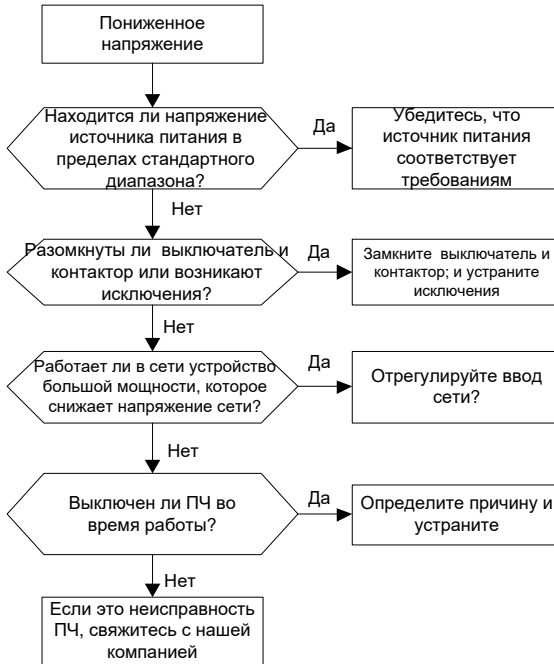
7.6.2 Вибрация двигателя



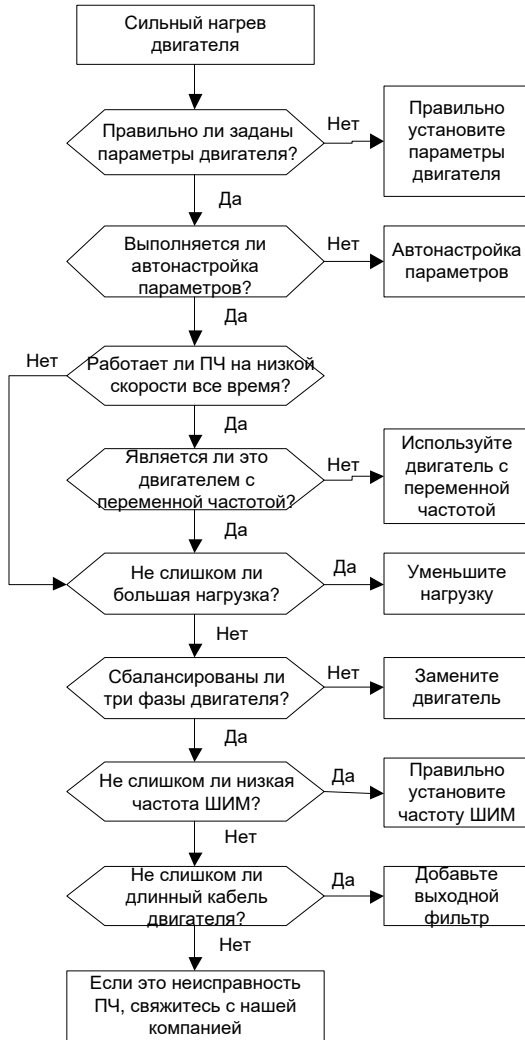
7.6.3 Перенапряжение



#### 7.6.4 Пониженное напряжение



7.6.5 Перегрев двигателя

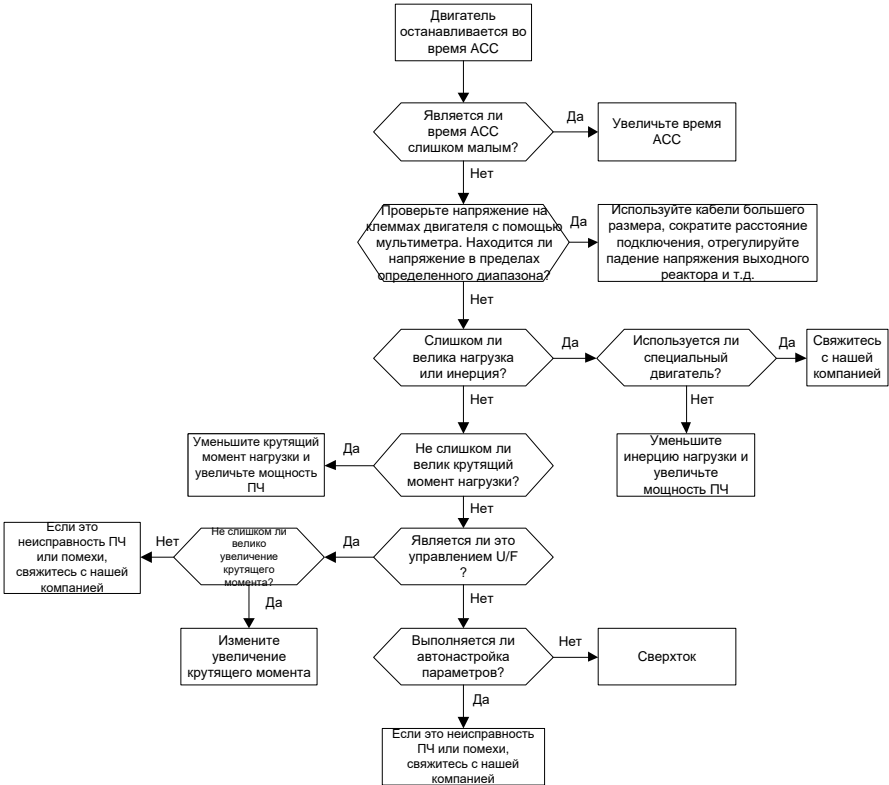


7.6.6 Перегрев ПЧ

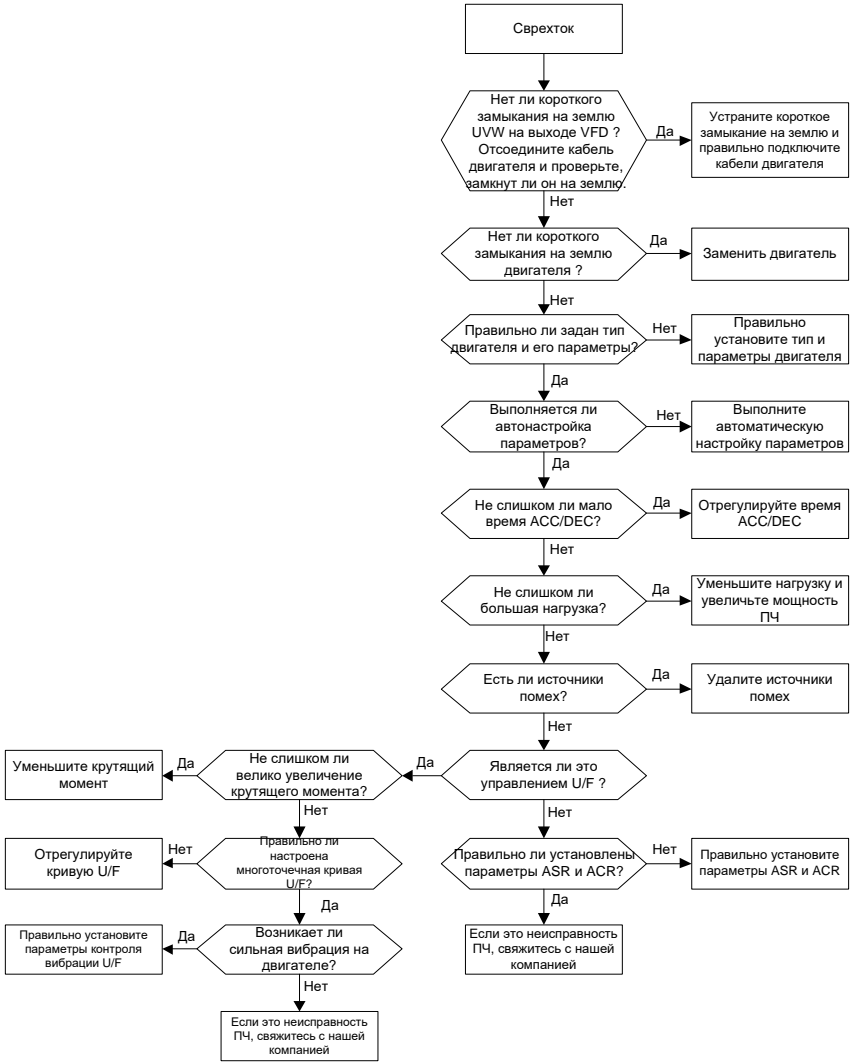




7.6.7 Останов двигателя во время АСС



7.6.8 Перегрузка по току



## 7.7 Контрмеры в отношении общего вмешательства

### 7.7.1 Помехи на измерительных выключателях и датчиках

#### Интерференционное явление

Давление, температура, перемещение и другие сигналы датчика собираются и отображаются устройством взаимодействия человека и машины. Значения неправильно отображаются следующим образом после запуска ПЧ:

1. Неверно отображается верхний или нижний предел, например, 999 или -999.
2. Отображение скачков значений (обычно возникающих на датчиках давления).
3. Отображение значений стабильно, но наблюдается большое отклонение, например, температура на десятки градусов выше обычной температуры (обычно возникающей на термомпарах).
4. Сигнал, собираемый датчиком, не отображается, но функционирует как сигнал обратной связи системы привода. Например, ожидается, что ПЧ замедлится при достижении верхнего предела давления компрессора, но при фактической работе он начинает замедляться до достижения верхнего предела давления.
5. После запуска ПЧ дисплей всех видов счетчиков (таких как частотомер и измеритель тока), подключенных к клемме аналогового выхода (АО) ПЧ, сильно страдает, отображая значения неправильно.
6. В системе используются бесконтактные переключатели. После запуска ПЧ индикатор бесконтактного переключателя мигает, а выходной уровень переключается.

#### Решение

1. Проверьте и убедитесь, что кабель обратной связи датчика находится на расстоянии 20 см или дальше от кабеля двигателя.
2. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и убедиться, что сопротивление между блоком заземления и клеммой PE ниже, чем 1,5 Ом).
3. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к сигнальному концу клеммы сигнала обратной связи датчика.
4. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к источнику питания измерительного датчика (обратите внимание на напряжение источника питания и выдержку напряжения конденсатора).
5. Для устранения помех на счетчиках, подключенных к клеммам АО ПЧ, если АО использует сигналы тока от 0 до -20 мА, добавьте конденсатор 0,47 мкФ клеммами АО и GND; и если АО использует сигналы напряжения 0-10 В, добавьте конденсатор 0,1 мкФ между АО и клеммы GND.

### Примечание:

- ✧ Если требуется развязывающий конденсатор, подключите его к клемме устройства, подключенного к датчику. Например, если термопара должна передавать сигналы от 0 до 20 мА на измеритель температуры, необходимо добавить конденсатор на клемму измерителя температуры; если электронная линейка должна передавать сигналы от 0 до 30 В на сигнальный клеммы ПЛК, конденсатор необходимо добавить на клемму из ПЛК.
- ✧ Если нарушено большое количество счетчиков или датчиков, рекомендуется настроить внешний фильтр С2 на входном конце питания ПЧ. Дополнительные сведения см. в разделе D.7.2 Выбор модели фильтра.

### 7.7.2 Помехи на связи RS485

Помехи, описанные в этом разделе для связи RS485, в основном включают задержку связи, несинхронизацию, случайное отключение питания или полное отключение питания, которое происходит после запуска ПЧ.

**Если связь не может быть реализована должным образом, независимо от того, запущен ли ПЧ, исключение не обязательно вызвано помехами. Вы можете выяснить причины следующим образом:**

1. Проверьте, отключена ли коммуникационная шина RS485 или находится в плохом контакте.
2. Проверьте, соединены ли два конца линии А или В в обратном направлении.
3. Проверьте, соответствует ли протокол связи (например, скорость передачи данных, биты данных и контрольный бит) ПЧ протоколу связи верхнего компьютера.

**Если вы уверены, что исключения связи вызваны помехами, вы можете устранить проблему с помощью следующих мер:**

1. Простой осмотр.
2. Разместите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках.
3. В сценариях применения с несколькими ПЧ используйте режим подключения звезда для подключения кабелей связи между ПЧ, что может улучшить помехозащищенность.
4. В сценариях применения с несколькими ПЧ проверьте и убедитесь, что управляющая способность ведущего устройства достаточна.
5. При подключении нескольких преобразователей частоты необходимо настроить по одному клеммному резистору 120 Ом на каждом конце.

### Решение

1. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме РЕ ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и убедиться, что сопротивление между блоком заземления и клеммой РЕ ниже, чем 1,5 Ом).

2. Не подключайте преобразователь частоты и двигатель к той же клемме заземления, что и верхний компьютер (ПЛК, HMI и сенсорный экран). Рекомендуется подключить преобразователь частоты и двигатель к заземлению питания, а верхний компьютер отдельно подключить к заземляющей шпильке.
3. Попробуйте замкнуть клемму заземления опорного сигнала (GND) ПЧ с клеммой заземления верхнего компьютерного контроллера, чтобы убедиться, что потенциал заземления микросхемы связи на плате управления ПЧ соответствует потенциалу микросхемы связи верхнего компьютера.
4. Попробуйте замкнуть GND преобразователя частоты на его клемму заземления (PE).
5. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ на клемму питания верхнего компьютера (ПЛК, HMI и сенсорный экран). Во время этого процесса обратите внимание на напряжение источника питания и способность конденсатора выдерживать напряжение. В качестве альтернативы вы можете использовать магнитное кольцо (рекомендуется использовать нанокристаллические магнитные кольца на основе железа). Пропустите линию питания L / N или линию + /- верхнего компьютера через магнитное кольцо в том же направлении и намотайте 8 катушек вокруг магнитного кольца.

### 7.7.3 Невозможность остановки и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя

#### Интерференционное явление

1. Неспособность остановиться

В системе ПЧ, где для управления запуском и остановом используется S-клемма, кабель двигателя и кабель управления расположены в одном кабельном лотке. После правильного запуска системы клемму S нельзя использовать для остановки инвертора.

2. Мерцающий индикатор

После запуска ПЧ индикатор реле, индикатор блока распределения питания, индикатор ПЛК и зуммер индикации мерцают, мигают или неожиданно издают необычные звуки.

#### Решение

1. Проверьте и убедитесь, что кабель сигнала исключения находится на расстоянии 20 см или дальше от кабеля двигателя.
2. Добавьте предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ между цифровым входным клеммой (клеммами) и клеммой COM.
3. Параллельно подключите клемму (клеммы) цифрового ввода, управляющую запуском и остановкой, к другим неработающим клеммам цифрового ввода. Например, если S1 используется для управления запуском и остановкой, а S4 находится в режиме ожидания, вы можете попробовать замкнуть S1 на S4 параллельно.

**Примечание:** Если контроллер (например, ПЛК) в системе управляет более чем 5 преобразователями частоты одновременно через цифровые входные клеммы, эта схема не

применима.

### 7.7.4 Ток утечки и помехи на УЗО

Преобразователи частоты выводят высокочастотное ШИМ-напряжение на приводные двигатели. В этом процессе распределенная емкость между внутренним IGBT ПЧ и теплоотводом, а также между статором и ротором двигателя может неизбежно привести к тому, что ПЧ будет генерировать высокочастотный ток утечки на землю. Защитное устройство, работающее от остаточного тока (УЗО), используется для обнаружения тока утечки частоты мощности при возникновении замыкания на землю в цепи. Применение ПЧ может привести к неправильной работе УЗО.

#### 1. Правила выбора УЗО

- (1) Инверторные системы являются особенными. В этих системах требуется, чтобы номинальный остаточный ток обычных УЗО на всех уровнях превышал 200 мА, а ПЧ были надежно заземлены.
- (2) Для УЗО ограничение по времени действия должно быть больше, чем для следующего действия, а разница во времени между двумя действиями должна превышать 20 мс. Например, 1 сек, 0,5 с и 0,2 с.
- (3) Для цепей в системах с ПЧ рекомендуется использовать электромагнитные УЗО. Электромагнитные УЗО обладают высокой помехозащищенностью и, таким образом, могут предотвращать воздействие высокочастотного тока утечки.

Электронное УЗО	Электромагнитное УЗО
Низкая стоимость, высокая чувствительность, небольшой объем, восприимчивость к колебаниям напряжения сети и температуре окружающей среды, а также слабая помехозащищенность	Требуется высокочувствительный, точный и стабильный трансформатор тока нулевой последовательности, с использованием материалов с высокой проницаемостью из пермаллоя, сложный процесс, высокая стоимость, не чувствительный к колебаниям напряжения источника питания и температуры окружающей среды, высокая помехозащищенность.

#### 1. Решение проблемы неправильного функционирования УЗО (обработка ПЧ)

- (1) Попробуйте снять колпачок перемычки с надписью "EMC/J10" на среднем корпусе ПЧ.
- (2) Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 КГц (P00.14=1,5).
- (3) Попробуйте изменить режим модуляции на "3ф модуляция и 2РН модуляция" (P08.40=00).

#### 2. Решение проблемы неправильного функционирования УЗО (со стороны распределения системы)

- (1) Проверьте и убедитесь, что кабель питания не пропитан водой.
- (2) Проверьте и убедитесь, что кабели не повреждены и не сращены.
- (3) Проверьте и убедитесь, что на нейтральном проводе нет вторичного заземления.

(4) Проверьте и убедитесь, что клемма основного кабеля питания находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты).

(5) Проверьте устройства с питанием 1PH и убедитесь, что эти устройства не используют линии заземления в качестве нейтральных проводов.

(6) Не используйте экранированные кабели в качестве силовых кабелей ПЧ и кабелей двигателя.

#### **7.7.5 Корпус устройства в режиме реального времени**

После запуска ПЧ на корпусе появляется осязаемое напряжение, и вы можете почувствовать удар электрическим током при прикосновении к корпусу. Шасси, однако, не находится под напряжением (или напряжение намного ниже, чем безопасное напряжение для человека), когда ПЧ включен, но не работает.

Решение:

1. Если на объекте имеется заземление распределения питания или заземляющая шпилька, заземлите корпус шкафа ПЧ через заземление или шпильку питания.
2. Если на объекте нет заземления, вам необходимо подключить корпус двигателя к клемме заземления PE ПЧ и убедиться, что перемычка на "EMC / J10" на среднем корпусе ПЧ закорочена.