5 Сообщения об ошибках и способы устранения ошибок

5.1 Индицируемые ошибки и способы разрешения аварийных ситуаций

Преобразователь частоты SPK обеспечивает, в общей сложности, около пятидесяти защитных функций. В случае возникновения отказа, преобразователь активирует защитную функцию, выдает сообщение на дисплей, расположенный на панели управления (при этом отображается код отказа). Кроме того, осуществляется запись об аварии в память преобразователя.

В первую очередь, необходимо определить тип отказа, проанализировать причину возникновения отказа, а также выполнить поиск и устранение неисправностей самостоятельно, в соответствии с приведенной ниже таблицей.

ВНИМАНИЕ! Недопустимо проводить повторное включение преобразователя, не выяснив причину срабатывания защиты и не устранив эту причину.

Название отказа	Отображение на дисплее	Возможные причины возникновения	Решение
Срабатывание защиты IGBT-транзистора	1=E.IGbt	1: Короткое замыкание (КЗ) силовых выходов	1: Устраните внешние неисправности. Обратите внимание: в

		преобразователя на «землю» или межфазное КЗ. 2: Соединительный кабель двигателя слишком длинный. 3: Перегрев IGBT-модуля. 4: Ослабление внутренних и внешних соединений. 5: Панель управления неисправна. 6: Неисправность силовых цепей преобразователя. 7: Выход из строя IGBT-модуля.	обычном режиме преобразователь не обеспечивает защиту от КЗ на «землю». 2: Установите моторный дроссель или выходной фильтр. 3: Проверьте систему охлаждения преобразователя. 4: Проверьте подключения всех кабелей.
Перегрузка по току при ускорении	2=E.oCAC	1: Короткое замыкание (КЗ) силовых выходов преобразователя на «землю» или межфазное КЗ. 2: Автоматическая настройка двигателя не выполнена. 3: Время ускорения слишком маленькое. 4: Неправильно выбран буст или недопустимый выбор кривой V/F. 5: Напряжение питания слишком низкое. 6: Операция пуска выполняется при вращающемся двигателе. 7: Большая нагрузка в течение процесса ускорения. 8: Модель ПЧ имеет слишком малую номинальную мощность.	1: Устраните внешние неисправности. 2: Осуществите автоматическую настройку двигателя. 3: Увеличьте время ускорения. 4: Отрегулируйте буст или проведите настройку кривой V/F. 5: Обеспечьте нормальное питание преобразователя. 6: Выберите повторный запуск с отслеживанием скорости вращения («подхват») или запускайте двигатель после его остановки. 7: Удалите дополнительную нагрузку. 8: Выберите преобразователь требуемого класса мощности.
Перегрузка по току при торможении	3=E.oCdE	1: Короткое замыкание (КЗ) силовых выходов преобразователя на «землю» или межфазное КЗ. 2: Автоматическая настройка двигателя не выполнена. 3: Время торможения слишком маленькое. 4: Напряжение питания слишком низкое. 5: Добавление нагрузки в течение процесса торможения. 6: Тормозной блок или тормозной резистор не установлены.	1: Устраните внешние неисправности. 2: Осуществите автоматическую настройку двигателя. 3: Увеличьте время торможения. 4: Обеспечьте нормальное питание преобразователя. 5: Удалите дополнительную нагрузку. 6: Установите тормозной блок и тормозной резистор.
Перегрузка по току при постоянной скорости	4=E.oCCo	1: Короткое замыкание (КЗ) силовых выходов преобразователя на «землю» или межфазное КЗ. 2: Автоматическая настройка двигателя не выполнена.	1: Устраните внешние неисправности. 2: Осуществите автоматическую настройку двигателя.

		3: Напряжение питания слишком низкое. 4: Недопустимая нагрузка в течение работы. 5: Модель ПЧ имеет слишком малый класс мощности.	3: Отрегулируйте напряжение до нормального значения. 4: Удалите дополнительную нагрузку. 5: Выберите преобразователь высокого класса мощности.
Перегрузка по напряжению при ускорении	5=E.oUAC	1: Устраните внешние неисправности. 2: Осуществите автоматическую настройку двигателя. 3: Отрегулируйте напряжение до нормального значения. 4: Удалите дополнительную нагрузку. 5: Выберите преобразователь высокого класса мощности.	1: Отрегулируйте напряжение до нормального значения. 2: Устраните внешнее воздействие или установите тормозной резистор. 3: Установите тормозной блок и тормозной резистор.
Перегрузка по напряжению при торможении	6=E.oUdE	1: Входное напряжение слишком высокое. 2: Внешняя сила препятствует торможению двигателя. 3: Время торможения слишком маленькое. 4: Тормозной блок или тормозной резистор не установлены.	1: Отрегулируйте напряжение до нормального значения. 2: Устраните внешнее воздействие или установите тормозной резистор. 3: Увеличьте время торможения. 4: Установите тормозной блок и тормозной резистор.
Перегрузка по напряжению при постоянной скорости	7=E.oUCo	1: Входное напряжение слишком высокое. 2: Внешняя сила «раскручивает» двигатель.	1: Отрегулируйте напряжение до нормального значения. 2: Установите тормозной резистор.
Сбой питания для управляющих цепей преобразователя	8=E.CPF	Входное напряжение находится вне пределов допустимого диапазона.	Уменьшите входное напряжение до пределов допустимого диапазона.
Пониженное напряжение	9=E.LU	1: Кратковременный сбой питания. 2: Входное напряжение преобразователя не находится в пределах допустимого диапазона. 3: Пороговое значение пониженного напряжения задано неправильно. 4: Выпрямительный мост и буферный (зарядный) резистор неисправны. 5: Неисправность силовых цепей преобразователя. 6: Плата управления неисправна.	1: Осуществите сброс ошибки. 2: Отрегулируйте напряжение до нормального значения.
Перегрузка преобразователя	10=E.oL1	1: Слишком высокая нагрузка, или заклинивание ротора двигателя.	1: Уменьшите нагрузку и проверьте механическое состояние двигателя.

		2: Модель ПЧ имеет слишком малый класс мощности.	2: Выберите преобразователь высокого класса мощности.
Перегрузка двигателя	11=E.oLt	1: Параметр P9.01 установлен некорректно. 2: Слишком высокая нагрузка, или заклинивание ротора двигателя. 3: Модель ПЧ имеет слишком малый класс мощности.	1: Установите корректно параметр P9.01. 2: Уменьшите нагрузку и проверьте механическое состояние двигателя. 3: Выберите преобразователь высокого класса мощности.
Потеря фазы на входе	12=I.PHO	1: Неполнофазный режим питания преобразователя. 2: Несимметричное напряжение питания. 3: Неисправность силовых цепей преобразователя. 4: Плата управления неисправна.	1: Устраните внешние неисправности.
Потеря фазы на выходе	13=O.PHo	1: Кабель соединения двигателя и преобразователя поврежден. 2: Неисправность двигателя. 3: Неисправность силовых цепей преобразователя. 4: Неисправность типа «обрыв» в силовых модулях преобразователя.	1: Устраните внешние неисправности. 2: Проверьте, не повреждена ли обмотка двигателя. 3: Проверьте силовые цепи преобразователя. 4: Замените неисправные элементы преобразователя.
Перегрев силового модуля преобразователя	14=E.oH1	1: Температура окружающей среды слишком высока. 2: Система охлаждения преобразователя загрязнена. 3: Вентилятор поврежден. 4: Термочувствительный резистор модуля поврежден. 5: Плата управления неисправна.	1: Уменьшите температуру окружающей среды. 2: Очистите воздушный фильтр. 3: Замените поврежденный вентилятор. 4: Замените поврежденный термочувствительный резистор. 5: Замените неисправные элементы преобразователя.
Внешняя ошибка	15=E.EIoF	1: Поступление сигнала внешней ошибки на дискретный вход DI.	Проверьте работу внешнего оборудования.
Ошибка дистанционной связи	16=E.CoF1	1: Неисправность работы хост-контроллера. 2: Кабель связи поврежден. 3: Параметр P0.28 установлен некорректно (выбор опционной платы). 4: Параметры связи в группе параметров Pd установлены некорректно.	1: Проверьте соединение с хост-контроллером. 2: Проверьте кабель связи. 3: Установите корректно параметр P0.28. 4: Установите корректно параметры связи. 5: Проверьте установку параметра Pd.04

Неисправность внутреннего контактора	17=E.rECF	1: Неисправность силовых цепей преобразователя. 2: Контактор шунтирования зарядного резистора неисправен.	1: Замените неисправные элементы преобразователя. 2: Замените неисправный контактор.
Ошибка датчиков тока	18=E.HALL	1: Датчик тока неисправен. 2: Неисправность силовых цепей преобразователя.	1: Замените неисправный датчик тока. 2: Замените неисправные элементы преобразователя.
Ошибка автоматической настройки на двигатель	19=E.tUnE	1: Параметры двигателя установлены не в соответствии с заводской табличкой. 2: Время ожидания автоматической настройки двигателя истекло.	1: Установите параметры двигателя в соответствии с заводской табличкой. 2: Проверьте соединение между ПЧ и двигателем.
Неисправность энкодера	20=E.PG1	1: Некорректный выбор типа энкодера. 2: Кабель подключения энкодера неисправен. 3: Энкодер поврежден. 4: Плата PG повреждена.	1: Установите корректный тип энкодера в соответствии с применением. 2: Устраните внешние неисправности. 3: Замените неисправный энкодер. 4: Замените неисправную плату PG.
Ошибка чтения/записи в энергонезависимую память	21=E.EEP	Чип энергонезависимой памяти ПЧ поврежден.	Замените плату управления.
Неисправность в аппаратной части преобразователя	22=E.HArd	1: Существует перегрузка по напряжению. 2: Существует перегрузка по току.	1: Отрегулируйте напряжение. 2: Отрегулируйте ток.
Замыкание на «землю»	23=E.SHot	1: Двигатель замкнут на «землю». 2: Короткое замыкание внутри преобразователя	1: Замените кабель или двигатель. 2: Замените преобразователь
Достижение предельного суммарного времени работы	26=E.ArA	Суммарное время работы достигло заданного значения.	Очистите запись с помощью функции инициализации параметров.
Ошибка 1, задаваемая пользователем	27=E.USt1	1: Поступление сигнала ошибки 1, задаваемой пользователем, на дискретный вход DI.	Проверьте работу внешнего оборудования.
Ошибка 2, задаваемая пользователем	28=E.USt2	1: Поступление сигнала ошибки 2, задаваемой пользователем, на дискретный вход DI.	Проверьте работу внешнего оборудования.
Достижение предельного времени во включенном состоянии	29=E.APA	Суммарное время включения достигло заданного значения.	Очистите запись с помощью функции инициализации параметров.
Недопустимо малая нагрузка	30=E.ULF	Рабочий ток преобразователя ниже, чем значение параметра P9.64.	Проверьте, отключена ли нагрузка, или установите корректно параметры P9.64 и P9.65.

Потеря обратной связи ПИД-регулятора при работе	31=E.PID	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора меньше, чем значение параметра PA.26.	Проверьте сигнал обратной связи ПИД-регулятора, или установите значение PA.26 корректно.
Неисправность ограничителя тока IGBT-транзистора	40=E.CbC	1: Слишком высокая нагрузка, или заклинивание ротора двигателя. 2: Модель ПЧ имеет слишком малый класс мощности.	1: Уменьшите нагрузку и проверьте механическое состояние двигателя. 2: Выберите преобразователь высокого класса мощности.
Ошибка при переключении вращающегося двигателя	41=E.tSr	Изменение выбора двигателя с помощью клемм управления во время работы преобразователя.	Осуществляйте переключение двигателя после того, как преобразователь остановится и обесточит свой выход.
Недопустимая ошибка по скорости	42=E.SdL	1: Параметры энкодера установлены некорректно. 2: Автоматическая настройка двигателя не выполнена. 3: Параметры P9.69 и P9.70 установлены некорректно.	1: Установите правильно параметры энкодера. 2: Осуществите автоматическую настройку двигателя. 3: Установите правильно параметры P9.69 и P9.70.
Превышение допустимой скорости двигателя	43=E.oSF	1: Параметры энкодера установлены некорректно. 2: Автоматическая настройка двигателя не выполнена. 3: Параметры P9.69 и P9.70 установлены некорректно.	1: Установите правильно параметры энкодера. 2: Осуществите автоматическую настройку двигателя. 3: Установите правильно параметры P9.69 и P9.70.
Перегрев двигателя	45=E.oHt	1: Температура двигателя слишком высока. 2: Соединение с датчиком температуры отсутствует.	1: Проверьте кабель датчика температуры и устраните неисправность в кабеле. 2: Понизьте несущую частоту ШИМ.
Ошибка позиционирования	51=E.PoSF	Параметры преобразователя установлены не в соответствии с применением.	Убедитесь, что параметры двигателя установлены правильно, и проверьте, не мал ли номинальный ток.

5.2 Неисправности преобразователя и способы их устранения

Во время использования ПЧ могут встретиться следующие неисправности. Используйте таблицу, указанную ниже, для анализа отказов и их устранения.

Номер	Отказ	Возможные причины возникновения	Решение
1	При включении питания дисплей ничего не отображает.	1: К преобразователю не подключен источник питания или входное напряжение питания преобразователя слишком низкое.	1: Проверьте источник питания. 2: Проверьте напряжения в звене постоянного тока. 3: Проверьте подключение кабелей платы управления.

		2: Внутренний источник питания на плате преобразователя неисправен. 3: Выпрямительный мост поврежден. 4: Плата управления неисправна. 5: Кабели, соединяющие плату управления, силовую плату и панель управления, имеют обрыв.	
2	При включении питания на дисплее отображается код «dLAI».	1: Кабель между силовой платой и платой управления плохо соединен. 2: Компоненты платы управления повреждены. 3: Двигатель или его кабель заземлены. 4: Датчик тока неисправен. 5: Входная мощность преобразователя слишком низкая.	Проверьте подключение кабелей платы управления.
3	Отказ 23=E.SHot отображается при включении питания.	1: Двигатель или его кабель имеют замыкание на «землю». 2: Преобразователь поврежден.	1: Измерьте сопротивление изоляции двигателя и выходного кабеля(при измерении двигатель следует отключить от преобразователя).
4	При включении питания дисплей работает нормально, но надпись «dLAI» отображается сразу же после пуска/остановки.	1: Вентилятор системы охлаждения поврежден, или произошло заклинивание ротора двигателя. 2: Кабель с разъемом для внешнего управления имеет короткое замыкание.	1: Замените поврежденный вентилятор. 2: Устраните внешние неисправности.
5	Отказ 14=E.oH1 (перегрев модуля).	1: Уставка несущей частоты ШИМ слишком высока. 2: Охлаждающий вентилятор поврежден, или воздушный фильтр засорен. 3: Компоненты радиатора внутри преобразователя повреждены.	1: Уменьшите несущую частоту (P0.15). 2: Замените поврежденный вентилятор, очистите воздушный фильтр.
6	Двигатель не вращается после пуска преобразователя.	1: Проверьте двигатель и кабель двигателя. 2: Параметры преобразователя установлены неправильно (в т.ч. параметры двигателя). 3: Кабель между силовой платой и платой управления плохо соединен. 4: Силовые цепи преобразователя неисправны.	1: Убедитесь, что кабель соединения преобразователя и двигателя не поврежден. 2: Замените двигатель или устраните механические неисправности. 3: Проверьте и перезагрузите параметры двигателя.
7	Дискретные входы DI неактивны.	1: Параметры установлены неправильно. 2: Некорректный внешний сигнал. 3: Не установлена перемычка между клеммой SP и +24 V. 4: Плата управления неисправна.	1: Проверьте и сбросьте параметры в группе P4. 2: Подключите заново кабели внешних сигналов. 3: Повторно проверьте соединение клемм SP и +24 V с помощью перемычки.

8	В режиме векторного управления с датчиком обратной связи (FVC) скорость двигателя низкая.	1: Энкодер неисправен. 2: Кабель энкодера подключен неправильно или имеет плохой контакт. 3: Плата PG неисправна. 4: Силовая плата неисправна.	1: Замените энкодер и убедитесь, что соединение исправно. 2: Замените плату PG.
9	Преобразователь периодически выдает сообщение, что имеется перегрузка по току или по напряжению.	1: Параметры двигателя установлены неправильно. 2: Время ускорения/торможения некорректны. 3: Колебания скорости в приводе.	1: Заново установите параметры двигателя или проведите повторную автоматическую настройку двигателя. 2: Установите корректные значения времени ускорения/торможения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Не прикасайтесь к любому компоненту внутри устройства в течение 10 минут после выключения индикатора питания, в противном случае существует риск поражения электрическим током.
- Не прикасайтесь к печатным платам или IGBT-модулям без электростатической защиты, в противном случае внутренние компоненты преобразователя могут быть повреждены.
-

6 Ремонт и сервисное обслуживание

6.1 Профилактическое техническое обслуживание

Влияние температуры окружающей среды, влажности, загрязненности воздуха или вибрации вызывает «состаривание» компонентов преобразователя, что может вызвать сбои и отказы в работе, и/или снизить срок службы преобразователя. Поэтому, необходимо периодически проводить процедуру профилактического сервисного обслуживания.

Профилактическое сервисное обслуживание включает в себя:

Узлы проверки	**На что обращать внимание**	**Профилактические мероприятия**
Контактные зажимы	Они ослаблены?	Необходимо затянуть зажимы.
Радиатор	Он загрязнен?	Сдувание пыли сухим сжатым воздухом с давлением 4~6 кг/см^2.
Печатная плата	Она загрязнена?	Сдувание пыли сухим сжатым воздухом с давлением 4~6 кг/см^2.
Охлаждающий вентилятор	Он шумит и работает некорректно?	Замена охлаждающего вентилятора.
Активные элементы	Они загрязнены?	Сдувание пыли сухим сжатым воздухом с давлением 4~6 кг/см^2.
Электролитический конденсатор звена постоянного тока	Он обесцвечен, имеет специфический запах и деформацию, виден электролит?	Замена электролитического конденсатора.

6.2 Элементы, требующие периодической замены

Компонентами, требующие периодической замены являются: охлаждающий вентилятор и электролитические конденсаторы. Их срок службы связан с условиями окружающей среды, качеством питающего напряжения, компетентностью обслуживающего персонала. В общем случае, при 80% загрузке преобразователя и при 12 часах работы в сутки, срок службы этих элементов следующий:

1. Охлаждающий вентилятор: 3 года.
2. Электролитический конденсатор: 5 лет.

При непрерывной работе этот срок соответственно уменьшается.