Глава 8 Техническое обслуживание, диагностика ошибок и меры по их предотвращению

Следите за тем, чтобы ПЧ находился в допустимых условиях окружающей среды.

8-1 Необходимая ежедневная проверка

Ежедневную проверку следует проводить для выявления:

(1) Повышенной вибрации или необычного шума двигателя.

(2) Повышенного нагрева двигателя.

(3) Отсутствия механических повреждений кабелей питания и двигателя.

(4) Отсутствия разрывов проводов и плохого контакта.

(5) Отсутствия загрязнений внутри ПЧ.

(6) Работоспособности вентилятора.

(7) Соответствия условий эксплуатации техническим требованиям (влажность, температура, вентиляция и т.д.).

(8) Наличия пыли или посторонних предметов внутри радиатора.

(9) Текущей производительности и рабочих характеристик ПЧ.

(10) Повышенного нагрева или необычного шум во время работы ПЧ.

8-2 Замечания по техническому обслуживанию и проверке.

(1) Перед техническим обслуживанием (ТО) и проверкой обесточьте прибор.

(2) Начинайте ТО только после отключения питания ПЧ. Убедитесь, что индикатор высокого напряжения погас (мигающий светодиод красного цвета).

(3) Во избежание короткого замыкания не оставляйте внутри ПЧ после ТО и проверки посторонние детали (болты, гайки и пр.).

(4) Очищайте ПЧ от пыли, предохраняйте от влаги.

(5) Во время проверки и ремонта ПЧ следите за правильным соединением проводов, в противном случае преобразователь выйдет из строя.

8-3 Плановая периодическая проверка

Объект проверки	Возможная неисправность	Решение
Блоки, винты и разъемы	Отсутствие деталей	Установка недостающей детали
Ребра радиатора	Наличие пыли	Продувка сухим сжатым воздухом (4-6 кг/см^2)
Охлаждающий вентилятор	Шум или вибрация, срок службы превышает 20000 часов	Замена
Клеммы силовой платы и платы управления	Пыль или ржавчина	Продувка сухим сжатым воздухом (4-6 кг/см2) или вызов специалиста
Электролитический конденсатор	Изменение цвета, необычный запах, изменение формы, течь электролита	Замена
Электродвигатель	Вибрация, нагрев, ненормальный запах, шум	Ремонт или замена

8-4 Плановая замена деталей преобразователя

ПЧ состоит из множества деталей, которые могут ломаться и выходить из строя. Для стабильной работы прибора необходимо систематическое ТО. Заранее заказывайте комплектующие для замены. В таблице ниже указаны сроки службы некоторых комплектующих:

Деталь	Срок службы	Замена
Охлаждающий вентилятор	3-5 лет	По результатам проверки
Электролитический конденсатор	5 лет	По результатам проверки
Реле	---	По результатам проверки

Срок службы указан для следующих условий эксплуатации:

(1) Среднегодовая температура 30°C, отсутствие коррозионных газов, пыли, конденсата и т.д.;
(2) Коэффициент нагрузки не более 80%;
(3) Средняя продолжительность работы в сутки 12 часов.

8-5 Информация по защите, диагностике и устранению ошибок в преобразователе.

ПЧ серии ISD оснащены эффективной защитой от пониженного и повышенного напряжения, перегрузки по току и напряжению, перегреву. Если произошел сбой ПЧ, сначала устраните причину неисправности, а затем перезапустите его.

Код ошибки	Описание	Возможная причина	Устранение
oc1 (обозначение ошибки в параметрах PA10… PA13 : «69»)	Возникновение сверхтока при ускорении	1: Недостаточное время ускорения 2: Неправильно задана зависимость для V/F-кривой 3: Короткое замыкание в обмотках двигателя или его обмоток «на землю» 4: Установлен слишком большой буст 5: Низкое напряжение в электрической сети 6:Пуск при вращающемся двигателе. 7: Неправильная настройка ПЧ 8: Выход ПЧ из строя	1: Увеличьте время ускорения 2:Задайте соответствующую зависимость для V/F- кривой 3: Проверьте сопротивление изоляции с помощью высоковольтного мегомметра (отсоединив при этом ПЧ) 4: Уменьшите буст 5: Проверьте напряжение электросети 6: Запуск с поиском частоты 7: Установите правильные параметры запуска 8: Замените ПЧ более мощным 9: Отправьте в ремонт
oc3 («71»)	Возникновение сверхтока во время работы на постоянной скорости	1: Повреждена изоляция двигателя и его выводов 2: Большие изменения нагрузки, заклинивание ротора двигателя 3: Перепады напряжения в сети, низкое напряжение электросети 4: Недостаточная мощность ПЧ 5: Подключение к ПЧ мощных двигателей 6: Наличие источника электромагнитных помех	1: Проверьте изоляцию 2: Проверьте нагрузку, устраните заклинивание, нанесите смазку при необходимости 3: Проверьте напряжение сети 4: Увеличьте мощность ПЧ или уменьшите нагрузку 5: Увеличьте мощность преобразователя 6: Устраните источник помех
oc2 («70»)	Возникновение сверхтока при торможении	1: Малое время торможения 2: Недостаточная мощность ПЧ 3: Наличие источника электромагнитных помех	1: Увеличьте время торможения 2: Увеличьте мощность ПЧ 3: Устраните источник помех
oc0 («68»)	Возникновение сверхтока	1: Выход ПЧ из строя	1: Замените преобразователь.
UC1 («65») UC3 («67») UC2 («66»)	Внутреннее короткое замыкание в преобразователе	Неисправность IGBT-модуля или цепей управления этим модулем	1: Осмотреть преобразователь на предмет наличия внутри него посторонних предметов или жидкостей. 2: Проверьте цепи управления силовыми транзисторами (после окончания гарантийного срока) 3: Замените преобразователь

Код ошибки	Описание	Возможная причина	Устранение
OU0 («80»)	Перенапряжение в звене постоянного тока	1: Малое время торможения 2: Недостаточная мощность ПЧ 3: Наличие источника помех	1: Увеличьте время торможения 2: Замените ПЧ на более мощный 3: Устраните источник помех
OU1 («81»)	Перенапряжение при ускорении	1: Напряжение питания слишком велико 2: Неправильная конфигурация внешней цепи (например, использование запуска двигателя подачей напряжения сети). 3: Выход ПЧ из строя.	1: Проверьте напряжение питания 2:Не используйте автоматический выключатель или пускатель для пуска электродвигателя, питающегося от ПЧ. 3: Отправьте в ремонт.
OU2 («82»)	Перенапряжение во время работы	1: Напряжение питания слишком велико 2: Перегрузка из-за неправильной работы PID-регулятора 3: Несоответствующий тормозной резистор или тормозной модуль	1: Проверьте напряжение питания 2: Подстройте коэффициенты обратной связи 3: Установите соответствующий тормозной резистор или тормозной модуль
OU3 («83»)	Перенапряжение при торможении	1: Малое время торможения 2: Напряжение питания слишком велико. 3: Большой момент инерции нагрузки. 4: Неподходящий тормозной резистор. 5: Неправильно выбран коэффициент использования тормозного модуля.	1: Увеличьте время торможения 2: Проверьте напряжение источника питания 3: Установите подходящий тормозной резистор и тормозной модуль. 4: Подберите соответствующее тормозное сопротивление. 5: Установите подходящее значение коэффициента использования тормозного модуля.
Lu0 («88»)	Пониженное напряжение до момента пуска преобразователя	1: Источник питания выдает пониженное напряжение 2: Отсутствие напряжение питания 3: Высвечивается при включении преобразователя (не является ошибкой)	1: Проверьте напряжение источника питания. 2: Проверьте автоматический выключатель и наличие напряжения
Lu1 («89») Lu2 («90») Lu3 («91»)	Пониженное напряжение при разгоне, работе, торможении соответственно	1: Источник питания выдает пониженное напряжение 2: Отсутствие напряжение на фазе 3:Большая нагрузка на электросеть	1: Проверьте напряжение источника питания 2: Проверьте подсоединение внешних контактов 3: Используйте отдельный источник питания.

Код ошибки	Описание	Возможная причина	Устранение
oL0 («92»)	ПЧ и / или двигатель перегружен	1: Большая нагрузка	1: Уменьшите нагрузку или увеличьте мощность ПЧ
oL1 («93»)	При остановке, разгоне, торможении, в рабочем режиме соответственно	2: Малое время ускорения	2: Увеличьте время ускорения.
oL2 («94»)		3: Установлен большой буст (параметрPC08)	3: Уменьшите буст
oL3 («95»)		4: Неправильно задана зависимость для V/F-кривой	4: Задайте подходящую зависимость для V/F- кривой
		5: Низкое напряжение в электросети	5: Проверьте напряжение электросети или увеличьте мощность ПЧ.
		6: Запуск ПЧ при вращающемся двигателе	6: Измените процедуру запуска ПЧ
		7: Заклинивание нагрузки	7: Проверьте нагрузку двигателя
		8: Номинальный ток двигателя задан не верно	8: Правильно задайте параметр PC10
oГ0 («96»)	Превышен уровень допустимого тока при остановке, при разгоне, при торможении, в рабочем режиме соответственно	1: Большая нагрузка	1: Снизьте нагрузку
oГ1 («97»)		2: Малое время ускорения	2: Увеличьте время ускорения
oГ2 («98»)		3: Установленный уровень допустимого тока слишком низок (см. параметр PE23)	3: Установите правильно параметр PE23
oГ3 («99»)		4: Неправильно задана зависимость для V/F-кривой	4: Задайте корректную зависимость для V/F- кривой
		5: Установлен большой буст	5: Уменьшите буст (PC08)
		6: Нарушена изоляция двигателя	6: Проверьте сопротивление изоляции двигателя, при отключенном от двигателя преобразователе
		7: Недостаточная мощность двигателя.	7: Установите более мощный двигатель
ES	Аварийное отключение	Аварийное отключение ПЧ (на один из дискретных входов подан сигнал на остановку «Свободным выбегом»)	Запустите ПЧ согласно инструкции после устранения аварийной ситуации

Код ошибки	Описание	Возможная причина	Устранение
CO	Нарушение передачи данных	1: Неправильное подсоединение проводов для передачи данных 2: Неправильно настроены параметры передачи данных 3: Неподходящий формат передачи данных	1:Проверьте соответствующие соединения 2: Настройте параметры 3:Проверьте формат передачи данных, установите соответствие между Мастером сети и ПЧ.
20 («104») 201 («105») 202 («106») 203 («107»)	Отсутствует токовый сигнал обратной связи	Обрыв цепи обратной связи	1: Устранить обрыв 2: Отремонтировать или заменить датчик обратной связи
nF0 («108») nF1 («109») nF2 («110») nF3 («111»)	Отсутствует сигнал цифровой сети при остановке, при разгоне, при торможении, в рабочем режиме соответственно	1. Время между сообщениями, передаваемыми по цифровой сети, превысило пороговое значение, установленное в параметре PH04 2. Обрыв цепи цифровой сети	1: Увеличить значение параметра PH04 2. Увеличить частоту посылки сообщений по цифровой сети 3. Установить значение параметра PH03 в значение 0 4: Устранить обрыв
Err	Параметр не может быть настроен	Параметр не существует или заблокирован	Настройка параметра невозможна
oH 0,1,2 или 3	Ложное срабатывание защиты от перегрева	1. Большие электромагнитные помехи 2. Неисправность платы управления	1. Установить значение параметра Pi05=110 2/ Заменить плату управления преобразователя.

8-6 Устранение стандартных ошибок

Если причины возникновения ошибки не известны, то рекомендуется установка параметров в заводские значения. После этого необходимо провести настройку преобразователя еще раз.

(1) Параметр не может быть изменен

Причина и способ устранения:

a: параметр заблокирован. Установите значение параметра Pb18 «0» (доступен), а затем снова перейдите к установке нужного параметра.

b: неправильная передача данных. Подключите провода к клеммам заново, проверьте соединительные провода.

c: данный параметр не может быть изменен во время работы двигателя. Установите значение данного параметра во время остановки преобразователя.

(2) Двигатель не запускается при нажатии кнопки пуска на внешнем пульте управления.

Причина и способ устранения:

a: установлен неправильный режим работы, убедитесь, что параметр Pb02 = 1.

b: нет задания частоты или заданная частота меньше пусковой частоты.

c: проверьте внешние соединительные провода.

d: неправильно запрограммирована функция входной клеммы, внешний соединительный провод подключен к другой клемме, проверьте значения параметров Pd15 - Pd22.

e: выход из строя кнопки пуска, обрыв управляющего провода.

f: ПЧ находится под действием защиты. Устраните причину, вызвавшую срабатывание защиты, и только после устранения причины запустите преобразователь заново.

g: двигатель не подключен или отсутствует питание одной из фаз двигателя, проверьте соединительные провода двигателя.

h: неисправный двигатель, проверьте двигатель.

i: ПЧ вышел из строя, проверьте работу ПЧ с заведомо исправным двигателем и контролем фазного тока двигателя.

(3) Перегрев двигателя

Причина и способ устранения:

a: температура окружающей среды превышает допустимую, примите меры для ее понижения.

b: слишком большая нагрузка, фактическая нагрузка превышает номинальный вращающий момент двигателя. Поставьте более мощный двигатель.

c: повреждение изоляции двигателя. Замените двигатель.

d: слишком большое расстояние между двигателем и ПЧ, уменьшите расстояние, установите между ПЧ и двигателем дроссель переменного тока.

e: «Жесткий режим» запуска двигателя, поэтому при включении ПЧ по обмоткам двигателя протекает большой ток. Величина максимального кратковременного тока не должна превышать номинальный ток двигателя более чем в три раза, поэтому установите подходящий двигатель.

f: двигатель работает на низкой скорости. Установите на двигатель понижающий редуктор, чтобы двигатель работал на более высокой скорости.

(4) Двигатель вибрирует или шумит

Причина и способ устранения:

a: заклинивание ротора двигателя, отсутствие смазки. Проверьте нагрузку двигателя.

b: резонансная вибрация двигателя. Измените частоту ШИМа, измените время ускорения/торможения, установите антивибрационные прокладки, установите зону пропуска частоты, совпадающей с резонансной частотой.

(5) Двигатель не работает в режиме вращения назад.

Причина и способ устранения:

вращение назад заблокировано. Разблокируйте его.

(6) Двигатель работает в режиме вращения назад.

Причина и способ устранения:

a: измените порядок подключения двух выходных силовых клемм U,V,W.

b: управляющий сигнал задает вращение назад. Правильно запрограммируйте функцию дискретного входа

(7) *Запуск ПЧ нарушает работу других устройств.*

Возможная причина: ПЧ является источником электромагнитных помех.

Способ устранения:

a: уменьшите частоту ШИМа.

b: правильно заземлите ПЧ и двигатель толстыми медными проводами.

c: соедините ПЧ и двигатель экранированным кабелем, экран должен надежно соединяться с корпусом двигателя, а с другой стороны кабеля - с монтажной металлической панелью, на которой установлен преобразователь. Панель должна быть надежно заземлена

d: установите выходной дроссель переменного тока на силовом выходе ПЧ.

e: установите специальный высокочастотный фильтр на силовом входе ПЧ.

f: Проложите проводку силового контура не ближе 10 см от проводки управляющего контура.

g: В качестве управляющей линии используйте экранированные витые пары проводов.

h: Установите ферритовое кольцо на входные и выходные провода.

8-7 Борьба с электромагнитными помехами

Возможны две ситуации, связанные с помехами. В первом случае ПЧ является источником помех для других устройств, см. пункт (7) подраздела 8-6; во втором случае другие устройства служат источником помех для ПЧ и нарушают его работу.

При борьбе с помехами необходимо найти источник помех и способ их распространения. В случае ПЧ можно выделить три канала распространения помех: электромагнитное излучение, электропроводимость и индуктивная связь.

(1) Электромагнитное излучение

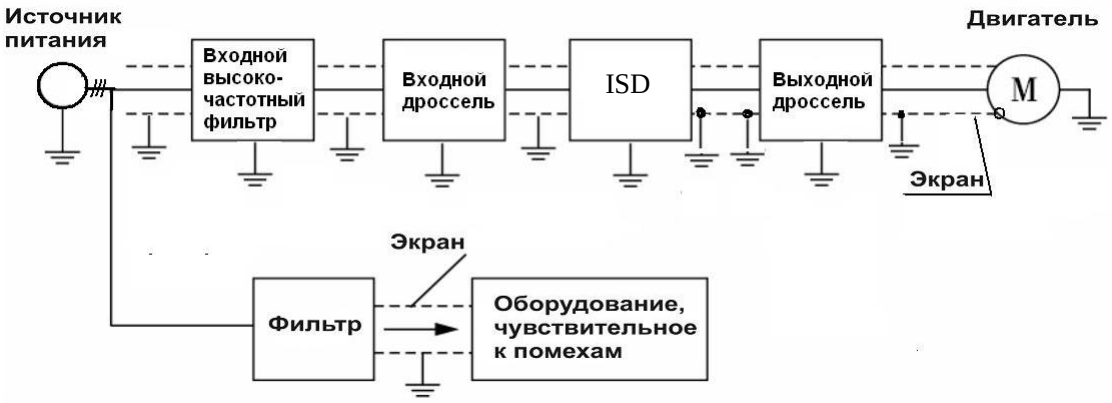
Действие электромагнитного излучения может быть нейтрализовано с помощью экранирования и заземления оборудования, установки на обмотки пускателей и реле ограничителей перенапряжения, например, RC-цепочек.

(2) Электропроводимость

Источником помех могут служить электроустановки, например, электродвигатели, подключаемые с помощью электромагнитных пускателей. В данном случае двигатели создают коммутационные выплески напряжения, которые распространяются по электросети и нарушают работу других приборов и источников питания. Проблема может быть решена с помощью электромагнитной фильтрации, защищающей преобразователь: установкой сетевых дросселей переменного тока или реакторов постоянного тока, а также установкой развязывающих силовых трансформаторов.

(3) Индуктивная связь

Между двумя соседними контурами может образоваться индуктивная связь, в результате чего возникнут помехи.

Устранение:

- Разнесите друг от друга источник помех и устройства, которые сильно подвержены влиянию помех. Сварочный аппарат является мощным источником помех, поэтому запрещается подключать его к одному источнику питания с ПЧ.
- Электромагнитная фильтрация. Установка фильтров на силовые входные и выходные линии ПЧ (дросселей, ферритовых колец и т.д.) для подавления помех, действующих на источники питания и двигатель.
- Экранирование. В общем случае, для экранирования помех используется экранированные провода; выходные линии экранируются с помощью металлической изолированной оболочки; в качестве управляющей линии должна использоваться экранированные витые пары проводов; проложите силовые линии питания и двигателя отдельно от управляющих проводов.
- Заземление
  - хорошее заземление существенно уменьшает влияние помех, наведение помех на линию управления внутри прибора и в целом увеличивает помехоустойчивость всей системы.
  - на схеме ниже, в качестве примера, показано использование экранированных кабелей с заземленными экранами для подавления помех: