

Техническое обслуживание приводной техники Danfoss Drives

Среди основных преимуществ преобразователей частоты и устройств плавного пуска Danfoss Drives — простая и не затратная эксплуатация в любых применениях. Оборудование не требует постоянного наблюдения и специально обученного персонала. В рамках технического обслуживания 1–2 раза в год несколько специальных процедур позволяют избежать выхода из строя и увеличивают срок службы устройств и сопряженных механизмов.

Во-первых, необходимо оценить состояние окружающей среды, возможно, она сильно изменилась за прошедшее время. Изначально подобранное устройство для определенных задач может оказаться в более сложных условиях. Второй этап — провести визуальный осмотр внутренних компонентов и убедиться в их надежности с помощью тестов.

Безопасность при проведении работ

При техосмотре оборудования необходимо отключить электропитание. Далее убедиться, что напряжение в конденсаторах звена постоянного тока менее 50 В. Для техники с большой мощностью, чтобы их разрядить, требуется около часа, а для устройств до 7,5 кВт достаточно и пяти минут.

Условия окружающей среды

При анализе условий эксплуатации важно обратить внимание на влажность и перепады температуры в течение суток. Даже высокий класс защиты IP66 не сможет защитить от появления конденсата внутри герметичного корпуса. Его избыток во внутренних рабочих объемах устройства приводит к выходу из строя, в частности может произойти замыкание электрических компонентов.

Также критично повышенное содержание в воздухе пыли наряду с влагой. Липкая смесь, попадая в вентиляционные каналы и на электронные платы, остается там, и в результате затрудняется охлаждение и понижается работоспособность.

Для преобразователей частоты 90 кВт и выше максимальная рабочая температура не должна превышать 45 °С, а среднесуточная — 40 °С. Для приводов меньшей мощности эти значения будут на 5 °С выше — 50 и 45 °С соответственно.

Минимальная рабочая температура окружающей среды не должна быть ниже –10 °С.

Однако надо учитывать, что привод при отрицательных значениях температуры не может работать с номинальной нагрузкой. Кроме того, при отрицательной температуре частотный преобразователь нужно предварительно «разогреть». Иначе даже минимальное количество водяного конденсата в замороженном виде приведет к замыканию электроцепей и к авариям. Для всех устройств при отрицательной температуре реакция жидкокристаллических дисплеев будет замедленной.

При наличии системы подогрева воздуха в шкафу автоматики важно, чтобы включение преобразователя частоты происходило уже при положительной температуре.

Разрешительная команда на запуск должна быть не раньше, чем прогреется внутренний объем.

Как правило, такие моменты учитывают при проектировании, монтаже и первом подключении.

Специфический запах при осмотре свидетельствует о наличии в воздухе химических элементов, часть которых может привести к коррозии металлических соединений. При агрессивных средах и морском воздухе применяют платы с защитным покрытием. Оптимальный вариант — установка принудительного притока чистого воздуха.

Начиная с высоты 1000 метров от уровня моря, привод будет показывать снижение номинальных характеристик. Этот факт учитывают на стадии подбора, закладывая в проект как минимум на один типоразмер больше. Если этого не было сделано, то следует либо заменить устройство, либо оставить все, как есть.



Но в условиях высокогорья для преобразователей частоты существуют максимальные высоты, превышая которые, нарушаются требования к электромагнитной совместимости и появляется риск пробоя.

Визуальный осмотр

При осмотре следует обратить внимание на отклонения от нормы, к которым относят механическую деформацию корпуса и компонентов, а также изменение их цвета. Не должно быть потемнения плат, повреждения изоляции проводов, загрязнения приборного отсека и посторонних элементов. Следует оценить надежность соединений штекеров и перемычек. Все это может вызвать ошибки и повлиять на работоспособность устройства.

Для преобразователей частоты с воздушным охлаждением принципиальна вертикальная установка, чтобы поток воздуха мог проходить через радиатор снизу вверх. Необходимое пространство снизу и сверху указано в инструкциях к устройству. При этом задняя часть должна быть установлена вплотную к стене шкафа или другой поверхности, в противном случае не произойдет требуемого охлаждения силовых элементов устройства.

Если первоначально нагрев не будет критичным, то система не выдаст ошибку, но длительное тепловое воздействие в конечном итоге приведет к серьезным проблемам. В данном случае речь идет не о гарантийном обслуживании, а о значительном снижении ресурса устройства и сроке его эксплуатации.

Возможна установка преобразователей частоты в шкафы автоматики в не вертикальном положении из-за объективных условий на объекте, но из-за снижения охлаждения может произойти так, что преобразователь частоты не будет соответствовать заявленным характеристикам.

Система охлаждения

Профилактические работы очень важны для системы охлаждения. Среди них периодическая очистка каналов радиатора от накопившихся пыли,

грязи и пуха. Как минимум раз в полгода следует очищать или менять фильтры. Загрязнение вентиляционных каналов резко снижает возможности охлаждения и приводит к аварийным ситуациям.

Основная проблема для вентиляторов охлаждения — пыль, высокие температуры и влажность. Вентилятор должен вращаться бесшумно, а при наличии посторонних звуков (шум подшипника) он подлежит замене.

При критичных уровнях загрязнения целесообразно оснастить шкаф автоматики системой приточного воздуха или предварительной фильтрации.



Электромонтаж системы

Следует периодически проводить профилактический осмотр оборудования, так как могут ослабнуть контакты и их необходимо подтягивать в соответствии с моментом затяжки, указанным в инструкции по эксплуатации. Каждый преобразователь частоты и электродвигатель должны быть заземлены отдельно, не допускается параллельная схема заземления. При неправильном заземлении расположенные рядом измерительные приборы со слаботочными сигналами будут работать некорректно из-за возникающих помех.

Между преобразователем частоты и двигателем не должно быть конденсаторных батарей, которые обычно используют для компенсации реактивной мощности.

В ряде конструкций преобразователей частоты окружающий воздух проходит через приборный блок, а присутствие пыли может оказать негативное воздействие на электронные компоненты печатных плат и токопроводящие элементы.

Следует отметить, что срок службы приводной техники зависит от состояния конденсаторов, для которых важен температурный режим.

Повышенные значения могут привести к взрыву, что вызовет термические повреждения соседних компонентов. Все это увеличивает стоимость восстановления и замены.

Если в цепи есть разделяющий их контактор, то на привод обязательно должен приходиться согласующий сигнал о его положении. В этом случае также не допускается разрыв цепи во время работы двигателя: из-за возникновения дуги на контакторе возможен отказ инвертора преобразователя частоты.

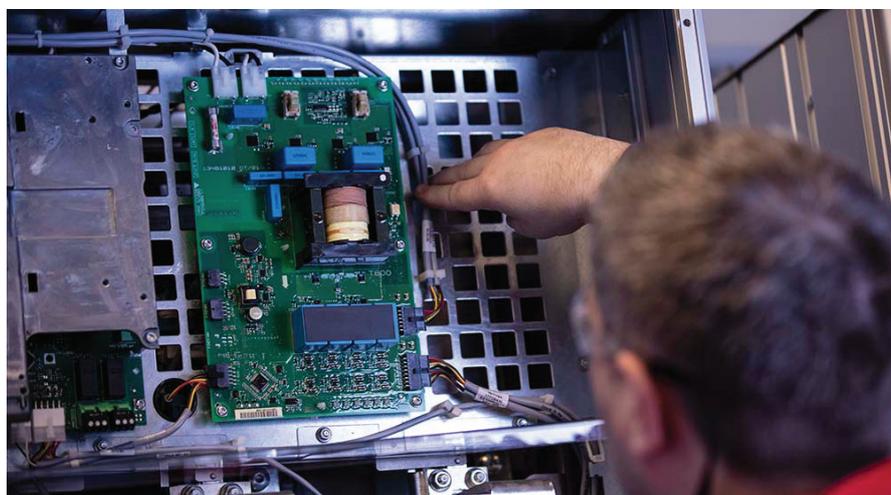
Для нормальной работы привода необходимо сигнал «стоп» контактора завести в цепь безопасного останова.

Затяжку клемм силовых кабелей выполняют в соответствии с технической документацией, как правило, с помощью динамометрических ключей. Незатянутые клеммы или болтовые соединения приводят к увеличению протекающего тока и повышенному нагреву, в результате происходит спекание этих переходов и «перегорание» ряда компонентов.

При подключении к преобразователю частоты двухскоростных электродвигателей следует убедиться, что на них установлена одна скорость. При схемах «звезда» и «треугольник» с переходами также необходимо проверить корректность подключения. Среди обязательных правил соблюдение длины кабелей по рекомендациям производителя, а также отдельная, а не параллельная прокладка слаботочных линий управления рядом с силовыми кабелями.

та проводят статические тесты выпрямительного и инверторного модулей. В обесточенном состоянии подсоединяют отрицательный щуп мультиметра к шине постоянного тока +DC/-DC, а положительный — к входным разъемам. Показания диодного перепада должны быть одинаковые в зависимости от модели и мощности устройства, а при обратной полярности — бесконечность.

Для установления причины следует поменять местами пару фаз: если значение уйдет — значит, необходимо протестировать сеть. В противном случае требуется сервисное вмешательство для поиска и замены дефектных элементов. Определить баланс выходного напряжения также достаточно просто: нужно подать питание на привод с отсоединенным двигателем, стартовать предпочтительно в локальном режиме, установив частоту минимум 40 Гц. На выходных клеммах замеряется баланс линейного напряжения: допустимая разница не более 8 В. Тест проводят в режиме измерения как постоянного, так и переменного тока. Превышение значения свидетельствует о сбое в работе инвертора. Обращение в сервисный центр позволит найти источники проблемы.



Для оценки баланса выходного тока нагрузка составляет 50 %, и поочередно измеряется ток в каждой из фаз. Затем выполняется сравнение значений с показаниями преобразователя частоты, которые можно вывести на панель управления. Максимальное отклонение допустимо до 3 %. Несбалансированный ток при сбалансированном напряжении указывает на неполадки в электродвигателе. При отсутствии баланса там и там причина — в инверторе привода.

Электрические характеристики

Обязательную проверку на соответствие электрическим характеристикам проводят при первом подключении. Рабочие напряжения устройства, двигателя и питающей сети должны быть одинаковы.

При техническом осмотре также следует проверить напряжение на соответствие номинальным значениям. При асимметрии выше 2 % возникнет перегрузка катушек, выпрямителей, конденсаторов в звене постоянного тока. Если не принять меры, заявленный срок службы устройства может сократиться до 5 раз. Проблему помогут решить установленные на входе приводной техники быстродействующие предохранители. Они не только защитят от короткого замыкания, перегрузок в сети, бросков питающего напряжения, но и при повреждении силовых элементов.

Статические тесты

При возникновении нестабильной работы преобразователя частоты причиной может стать качество сетевого питания. Для установления этого фак-

Большие отклонения говорят об износе модуля. При возникновении короткого замыкания необходима замена выпрямителей.

Проверки под напряжением

Для проверки баланса выходного напряжения устройства электродвигатель должен быть нагружен не менее чем на 50 %. Необходимо напряжение сети на силовых клеммах сравнить с результатами испытаний без подключения к двигателю. Дисбаланс более 2 % вызывает перегрузку силовых компонентов привода и ведет к быстрому износу. В этом случае следует протестировать работоспособность выпрямителя и состояния сетевого питания.

При проверке баланса входного тока следует измерить последовательно его значения между фазами на клеммах при нагруженном наполовину двигателе. Различие более 5 % в симметричной сети свидетельствует о проблемах во входном контуре привода. Причина может быть и в сети, и в устройстве.

Архив поможет

Помощь в принятии превентивных мер окажет анализ предупреждений и аварийных сообщений, которые сохранены в архиве устройства. Особое внимание следует обратить на повторяющиеся сигналы: они указывают на ошибки, которые в будущем могут стать причиной полного отказа привода и повлиять на работоспособность электродвигателя.

Практика использования приводной техники Danfoss Drives говорит о том, что силовая электроника способна работать эффективно, долго и безотказно. Производитель не предъявляет никаких требований к замене и ремонту компонентов — достаточно минимального времени на выполнение несложных перечисленных выше мер. Значение имеет лишь выполнение заводских рекомендаций по эксплуатации устройств.