

Уникальный встроенный контроллер IMC преобразователя частоты VLT® AutomationDrive FC 302

Контроллер IMC (Integrated Motion Control) — специальное приложение для преобразователя частоты VLT® Automation Drive FC 302. Встроенный в привод функционал решает задачи по высокоточному позиционированию и синхронизации без дополнительного программирования, использования внешних контроллеров и сервоприводной техники.

Что обеспечивает «прошивка»

Контроллер движения IMC доступен при выборе конфигурации VLT® Automation Drive FC 302 с кодом S067. Приложение работает с любым из традиционных двигателей, проводит автоматическую адаптацию, обнаружение положения ротора без установки датчика.

Во многих случаях обратная связь с энкодером не требуется. Позиционирование происходит без датчиков путем определения крутящего момента. Возможна настройка режимов Flux, VVC+ или U/F.

Традиционно задачи точного позиционирования и синхронизации выполняла сервоприводная техника. Это означало добавление в технологический процесс дополнительного оборудования — сервопривод с блоком управления, мотор, датчики. Для задания положения вала в градусах или определенной частоты вращения необходимо было провести программирование.

Контроллер IMC заменяет всю эту технику. В дополнение к многочисленным функциям преобразователь частоты со специальной «прошивкой» решает задачи позиционирования и синхронизации в стандартных решениях и там, где неактуальны высокие динамические характеристики.

Для упрощения интеграции контроллера в Danfoss Drives подготовлены руководства по применению и программированию, видеоинструкция по настройке: как включать, как работает, как управлять с пульта. Подробно рассмотрено, какие параметры использовать в каждом случае, какие есть контрольные и управляющие сигналы.

«Прошивка» управления перемещением заточена на простую и интуитивно понятную настройку под применение. Устанавливается на ведущий привод, но при активации виртуального мастера при синхронизации ее необходимо иметь на всех преобразователях частоты.

Алгоритм настройки параметров в контроллере IMC аналогичен преобразователю частоты: оптимизация ПИД-скорости, настройка ПИ-регулятора, выбор источника обратной связи, масштабирование, дополнительная скорость для выравнивания позиций, установка режимов электродвигателя. В параметрах позиционирования до 8 предустановленных целевых позиций, контроль перемещения, реакция на ошибки положения тайм-аут, максимальная и угловая скорости.

Конфигурация управления

Контроллер способен работать без энкодера. В схеме без обратной связи идет своеобразная имитация этой функции за счет вычислений, производимых преобразователем частоты. Для получения точных результатов необходимо предварительно запустить автоматическую адаптацию электродвигателя.

Подключение обратной связи происходит через энкодерные датчики и цифровые входы, энкодерную плату или резольвер. Для управления позиционированием с энкодером задействована опция В или цифровые входы.

Лучший вариант — точно и динамично — управление скоростью и позицией для режима Flux с обратной связью: энкодер находится на валу электродвигателя. Также эффективно управление скоростью с энкодером и позицией с обратной связью от контроллера для Flux с обратной связью.

Другой вариант — точно, но менее динамично — управление скоростью без энкодера и позицией с энкодером для VVC+ или Flux без обратной связи.

Для стандартных применений — относительно точно и менее динамично — управление скоростью и позицией без энкодера для VVC+ или Flux без обратной связи. Многое зависит от того, сделана автоматическая адаптация или нет. Здесь преобразователь частоты будет вычислять угол поворота двигателя и ориентироваться по нему. Придется полностью положиться на расчеты системы. Данный принцип удобен, когда для решения не требуется станочная точность.

Режим позиционирования

Управление положением двигателя активируют выбором разделов «позиционирование» или «синхронизация» в параметре «1-0».

В режиме позиционирования доступны абсолютное и относительное позиционирование, позиционирование по датчику касания. Можно задать параметры просадки при позиции,



когда два электродвигателя жестко связаны на единый вал или останова на определенной точке в скоростном режиме. Для перемещения на определенное расстояние (относительное позиционирование) или на конкретную точку (абсолютное) команда требует три входа: целевая позиция, скорость задания и время разгона/торможения.

Целевая позиция зависит при абсолютной позиции от нулевой точки механизма. При относительной позиции — от фактического положения механизма. При позиционировании по датчику касания целевая позиция зависит от срабатывания сигнала, приходящего с цифрового входа. В ручном режиме позиционирование возможно через панель управления.

Режим синхронизации

Режим синхронизации подразумевает настраивание двух механизмов между собой. В частности, есть выбор коэффициента редукции и смещения. Можно активировать опцию «Виртуальный мастер».

Получив сигнал от энкодера или «Виртуального мастера» (либо по данным с шины), привод следует в позицию. В паре двигателей подчиненный будет отрабатывать сигнал от ведущего. Абсолютное или относительное смещение положения может быть установлено по цифровым входам или по шине.

При возобновлении синхронизации, к примеру, после аварии с тем же положением зависимый двигатель отслеживает положение ведущего, даже если он остановлен. При повторном запуске любое отклонение, вызванное движением, при этом будет скорректировано.

Возможна синхронизация по циклично работающему маркеру. Автоматическая подстройка смещения происходит на основе сигналов физических датчиков, подключенных к цифровым входам. Поведение при старте также можно задать по спецсигналу: догонять, притормозить или срезать. Доступно измерение дистанции маркера, а в качестве мониторинга — отслеживание маркера.

Сравнение IMC и MCO

Основное отличие — функционал IMC не заменяет MCO, а упрощает управление перемещением в стандартных решениях. Встроенный контроллер IMC имеет заводскую «прошивку». Не нужно специального программирования для позиционирования и базовой синхронизации по положению. При этом доступно управление позиционированием без энкодера.

MCO 305 создан как интегрированный программируемый контроллер движения. Для каждого применения создают собственную прикладную программу с помощью программного пакета в VLT Motion Control Tools MCT 10. Такой подход позволяет создать интеллектуальную систему с высокой точностью и динамикой функций управления движением для нестандартных решений.

Контроллер IMC представляет собой полностью готовое решение. Доступные функции управления скоростью и крутящим моментом обеспечивают необходимое управление позиционированием в большинстве применений. Высокая гибкость программирования в MCO 305 востребована OEM-производителями, которым необходимо собственное программное обеспечение.

Основные функции

- **«Виртуальный мастер»** обеспечивает работу нескольких преобразователей частоты в режиме синхронизации. Настройки в ведущем приводе задают скорость и положение для всех устройств. Учитываются такие факторы, как ускорение и торможение, направление скорости, целевая позиция и задание. При этом сигналы от энкодера поступают всем ведомым преобразователям частоты.
- **«Выход в 0»** помогает быстро найти начальную точку, от которой начнется работа оборудования — и механизмов, и приводов. Возможно несколько вариантов достижения цели. На выбор — ручная и автоматическая настройка активации функции, в том числе с участием мастера при синхронизации двух или нескольких приводов. Также можно настроить сброс всех этих данных при выходе из функции — при включении или в процессе работы.
- **Управление позицией с просадкой** представляет собой функцию снижения скорости для распределения нагрузки между механически соединенными несколькими двигателями при работе в режиме позиционирования и синхронизации.
- **Масштабирование и отработка позиционированием.** Масштабирование переменной позиции производят на панели преобразователя частоты. Программное приложение приводит в соответствие обороты двигателя к физическим величинам с учетом обратной связи и без нее. Можно определить поведение привода в режиме позиционирования по осям — линейной и круговой. Существует несколько вариантов настройки восстановления позиции при включении.
- **Настройка аппаратных конечных ограничителей** необходима для безопасности при останове или удержании на нулевой скорости. Опция представляет собой физические контакты, останавливающие работу механизма.
- **Дополнительные функции** увеличивают возможности привода при автоматической адаптации к электродвигателю. В частности, частотный преобразователь производит вычисления для схем двигателя с вращением при 60 % скорости в режиме Flux без обратной связи. Также можно измерить инерцию в движении за счет программных алгоритмов. Поворот на 360° позволяет сделать тестовый прогон, в результате которого привод определяет количество полюсов двигателя, тем самым давая хорошую точность.

