**Принцип работы УПП и основные узлы**

При прямом пуске электродвигателя, как правило, происходит значительный рост пусковых токов (в 7-10 раз выше номинала) и крутящего момента.

***Устройства плавного пуска предназначены для запуска электродвигателя в плавном режиме (без резкого возрастания токовой нагрузки). Использование УПП позволяет снизить нагрузку на сеть, увеличивает срок службы электродвигателя.***

**Примечание: изменение направления вращения двигателя (функция реверса) с помощью УПП при этом невозможна!**

В момент разгона УПП устанавливает выходное напряжение на электродвигатель в устанавливаемых пределах 30-80% от значений питающей сети, затем постепенно увеличивает его до номинала. С ростом напряжения снижается пусковой ток и скорость его нарастания. Время пуска электродвигателя увеличивается. Для ограничения напряжения применяются силовые ключи — тиристоры.

После того, как напряжение на электродвигателе достигает номинального значения и процесс разгона завершается УПП переключает нагрузку на работу от питающей сети с помощью байпасного (обводного) контактора.



*Принципиальная схема УПП со встроенным байпасом*



*Принципиальная схема УПП с внешним байпасом*

Подключение устройств плавного пуска возможно, как «в линию» (как на схемах выше), так и «внутри треугольника» (в линейке продукции INSTART возможно только на серии SNI). При подключении «в линию» все фазы подключаются к электродвигателю, соединенному по схеме либо «звезда», либо «треугольник».

Когда устройство плавного пуска подключено по схеме «внутри треугольника», через него проходит только 58 % (1/√3) номинального тока электродвигателя. Типоразмер устройства при этом в целях экономии может быть уменьшен. Мощность УПП при этом уменьшается в 1,7 раза, по отношению к номиналу электродвигателя.

При подключении по схеме «внутри треугольника» тиристоры устройства плавного пуска устанавливаются последовательно с каждой обмоткой двигателя.



*Подключение «внутри треугольника» (принципиальная схема)*



*Подключение «внутри треугольника» УПП со встроенным байпасом к электродвигателю*

Все функциональные возможности УПП идентичны независимо от способа подключения.

**Принцип работы ПЧ и основные узлы**

Преобразователь частоты – электротехническое устройство, используемое для управления скоростью вращения или моментом асинхронных электрических электродвигателей и предназначенное для регулирования напряжения с определенной частотой и амплитудой.

***Преобразователь частоты предназначен для регулировки скорости вращения, плавного пуска, также возможны функции: работа по моменту, изменение направления вращения, работа в многоступенчатом режиме, ПИД, ПЛК и т.д.***

Принцип действия преобразователей частоты линейки Инстарт основан на двойном преобразовании электроэнергии. Первое преобразование осуществляется выпрямителем из переменного тока в постоянный, а второе –инвертором из постоянного тока в синусоидальную ШИМ.



*Принципиальная схема ПЧ (при 3-фазном питании)*

**

*Принципиальная схема ПЧ (при 1-фазном питании)*

На входе устанавливаются выпрямительные диоды. Питающее напряжение из сети поступает на вход диодов, которые выполняют «спрямление» тока. После выпрямления ток становится постоянным, но пульсирующим. Поэтому фильтрующие элементы в звене постоянного тока выполняют функцию сглаживания. Фильтрующие элементы в звене постоянного тока, как правило, представляют собой набор конденсаторов необходимой емкости. В нормальной ситуации, когда сетевое переменное напряжение ~ 380 В, значение на ЗПТ составляет ~ 540 В.

После выпрямителя напряжение поступает на инвертор (IGBT-модуль), а оттуда уже непосредственно на электродвигатель. Форма напряжения на выходе инвертора представляет собой набор прямоугольных импульсов, повторяющих форму синусоиды входного напряжения. Широта и длительность прямоугольных импульсов при этом может быть различной и также может задаваться в зависимости от условий эксплуатации от 0.5 до 16 кГц в моделях Инстарт.

 

**Сравнение ПЧ и УПП**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметр** | **ПЧ** | **УПП** |
| Обеспечение плавного пуска | **+** | **+** |
| Снижение пусковых токов на 2 крат от номинала | **+** | **+** |
| Регулирование напряжения, поступающего на электродвигатель в рабочем режиме | **+** | **-** |
| Регулирование выходной частоты | **+** | **-** |
| Возможность настройки многоскоростного режима | **+** | **-** |
| Возможность настройки ПИД-регуляции | **+** | **-** |
| Возможность управления с рабочей панели, выносного пульта, по сетевому протоколу | **+** | **+** |
| Возможность установки плат расширений | **+** | **+** |
| Векторное управление | **+** | **-** |
| Возможность работы с подъемным оборудованием  | **+** | **-** |
| Широкий выбор функциональных возможностей | **+** | **-** |