РАЗДЕЛ VII. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Акопян К.А., Власов А.Е., Кантлоков Б.Н.

Исследование режима работы асинхронного двигателя с устройством плавного пуска в среде MATLAB

Южно-Российский Государственный Политехнический Университет
им. М.И.Платова
(Россия, Новочеркасск)

doi:10.18411/lj-07-2018-27

idsp: 000001:lj-07-2018-27

Аннотация

Приведен пример моделирования запуска асинхронного двигателя с устройством плавного пуска в среде Matlab, показаны переходные процессы скорости вращения ротора и тока статора.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, устройство плавного пуска, электропривод, моделирование, Matlab.

Abstract

The example of simulation run asynchronous motor with soft starter in Matlab, shows the transients of rotor speed and stator current.

Keywords: asynchronous motor, soft starter, electric drive, simulation, Matlab.

Из всего спектра выпускаемых в настоящее время электрических моторов наибольшее распространение получил двигатель асинхронный трёхфазный. Практически половина производимой в мире электроэнергии используется именно этими машинами. Они широко применяются в металлообрабатывающей и деревообрабатывающей промышленности.

Рассмотрим запуск двигателя с устройством плавного пуска. При пуске электродвигателя, токи пуска могут превысить номинальное значение в 6-8 раз, из-за чего, в электросети падает напряжение. Это может негативно повлиять на остальных потребителей сети, а если его значение будет очень высоким, то сам двигатель может и вовсе не включиться. Плавный пуск же наращивает пусковые токи от нуля до номинального значения двигательного агрегата постепенно, за некоторый временной интервал. В самом плавном пуске, ток ограничивается за счет плавного увеличения напряжения на обмотках электрического двигателя. За счет этого, удерживаются параметры электродвигателя в безопасных интервалах.

Большими возможностями для исследования работы асинхронного двигателя обладает пакет Matlab с приложениями Simulink и SimPowerSystems, имеющий библиотеки виртуальных электрических машин, силовой электроники, источников энергии, измерительных приборов

Рассмотрим пример моделирования процесса запуск асинхронного двигателя с устройством плавного пуска со следующими параметрами (скорость вращения ротора 3000 об/мин, мощность двигателя 4 кВт, напряжение питания – 220 В) исследуемой установки на компьютерной модели, созданной в пакете Matlab (рис.1).

Рисунок 1 – Компьютерная модель в пакете Matlab

Данная модель состоит из, асинхронного двигателя (AsynchronousMachine), блока «устройство плавного пуска» и источника трехфазного напряжения. Блок «устройство плавного пуска» плавно увеличивает напряжения тем самым ограничивая ток в момент пуска

Структура блока представлена на рис. 2.

Рисунок 2 – Структура блока «устройство плавного пуска»

В ходе моделирования получены осциллограммы, тока статора, и скорости вращения ротора, представленные на рис.3.

Рисунок 3 – Осциллограммы: а) ток статора, б) скорость вращения ротора

В результате моделирования реостатного пуска асинхронного двигателя были получены следующие данные переходных процессов: время пуска двигателя $t_n=6$ с, максимальное значение пускового тока $I_{пм}=37,2$ А, который является допустимым для данного электродвигателя.

1. Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink. 1-е издание // И. В. Черных, 2007. – 288 с.
2. Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: Учебное пособие. – СПб.: КОРОНА принт, - 320 с.

Акопян К.А., Власов А.Е., Кантлоков Б.Н.

Исследование пуска электродвигателя от частотного преобразователя при законе управления $U/F=CONST$

*Южно-Российский Государственный Политехнический Университет
им. М.И.Платова
(Россия, Новочеркасск)*

doi:10.18411/lj-07-2018-28

idsp: 000001:lj-07-2018-28

Аннотация

Приведен пример моделирования пуска асинхронного двигателя от частотного преобразователя при законе управления $u/f=const$ в среде Matlab, показаны переходные процессы скорости вращения ротора и тока статора.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, частотный преобразователь, закон управления $U/F=CONST$, электропривод, моделирование, Matlab.

Abstract

The example of simulation of asynchronous motor starting from frequency Converter under control law $u/f=const$ in Matlab is given, transient processes of rotor speed and stator current are shown.

Keywords: asynchronous motor, frequency converter, control law $U/F=CONST$, electric drive, simulation, Matlab.

В настоящее время, управление скоростью двигателей переменного тока с помощью преобразователей частоты широко применяется практически во всех отраслях промышленности. Это, прежде всего, связано с большими достижениями в области силовой электроники и микропроцессорной технике, на основе которых были разработаны частотные преобразователи.

Скалярное управление или u/f – регулирование асинхронным двигателем – это изменение скорости двигателя путем воздействия на частоту напряжения на статоре при одновременном изменении модуля этого напряжения. При u/f – регулировании частота и напряжение выступают как 2 управляющих воздействия, которые обычно регулируются совместно. Для реализации такого закона регулирования необходимо обеспечить постоянство соотношения $u/f=const$, где u – напряжение на статоре, а f – частота напряжения статора. При постоянстве перегрузочной способности номинальный коэффициент мощности и К.П.Д. двигателя на всем диапазоне регулирования частоты вращения практически не изменяется.

Большими возможностями для исследования работы асинхронного двигателя обладает пакет Matlab с приложениями Simulink и SimPowerSystems, имеющий библиотеки виртуальных электрических машин, силовой электроники, источников энергии, измерительных приборов