

СТАРТ-СТОПНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Д. Д. Лашкевич

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. В. Логвин

Рассмотрены методы повышения эффективности шаговых приводов за счет комбинации старт-стопного управления и режима бесконтактной машины постоянного тока. Основной целью исследования является увеличение рабочей скорости привода, снижение параметрических колебаний и минимизация силовых воздействий на механизм.

Ключевые слова: шаговый двигатель, старт-стопное управление, бесконтактная машина постоянного тока (БМПТ), позиционирование, MATLAB/Simulink, фазное возбуждение.

Решением задачи повышения рабочей скорости привода с шаговым двигателем (ШД) является режим замкнутого привода, переводящий структуру «ШД-датчик шагов» в структуру бесконтактной машины постоянного тока (БМПТ). При этом максимальные скорости движения возможно увеличить почти на порядок в сравнении с режимом приемистости и снизить влияние параметрических колебаний. Возможность разрыва структуры БМПТ сохраняет универсальность ШД в приводах, где ШД выполняет на различных этапах перемещения функции скоростного двигателя и элемента прецизионного позиционирования.

Важным качеством ШД в режиме БМПТ является возможность управления движущим моментом (ускорением привода) в переходных процессах разгона и торможения, стабилизации и управления скоростью в установившихся режимах движения, выполняемого прежде всего регулированием угла коммутации фаз по программе или автоматически. Это особо ценно при необходимости выполнения требований по ограничению силового воздействия двигателя на приводной механизм [1, 2].

Проведенная оценка достижимых скоростей позиционирования и обработки контуров при сочетании в шаговом приводе режима БМПТ при позиционировании и старт-стопного режима при отработке контуров. В режиме БМПТ максимально достижимые частоты вращения ШД является величина 3000 шагов в секунду, что при цене единичного шага, равной 0,1 мм, составит 300 мм/с [3]. При указанной максимальной частоте старт-стопных перемещений с дискретностью 0,1 мм максимальная линейная скорость обработки контуров будет достигать величины 20–25 мм/с. Следует отметить, что все преимущества шагового привода при сочетании этих двух режимов сохраняются, а именно: отсчет перемещений при позиционировании суммированием импульсов с датчика шагов, программирование последовательности единичных шагов по координатам при обработке контуров, число-импульсный вариант построения системы.

Выполнен анализ описанных способов построения систем шагового привода с позиций сложности технической реализации, быстродействия, оценки влияния электрических переходных процессов в фазных обмотках. Сделан вывод о необходимости исследования способов старт-стопного управления ШД на основе модели шагового привода, учитывающей электромагнитные переходные процессы в обмотках двигателя.

В программном пакете MATLAB/Simulink была исследована зависимость статической ошибки положения ротора ШД от момента нагрузки, где было показано, что введение еще одного управляющего воздействия – регулирования уровня возбу-

ждения фазных обмоток – позволяет свести разность энергий разгона и торможения к нулю независимо от позиции переключения или изменения возбуждения фаз. Рационально переключать фазы и уровень их возбуждения в середине шагового интервала. Регулирование возбуждения фаз является способом ограничения силовых воздействий на приводной механизм.

Литература

1. Башарин, А. В. Управление электроприводами / А. В. Башарин, В. А. Новиков, Г. Г. Соколовский. – Л. : Энергоиздат, 1982. – 392 с.
2. Гумен, В. Ф. Следящий шаговый электропривод / В. Ф. Гумен, Т. В. Калининская. – Л. : Энергия, Ленингр. отд-ние, 1980. – 168 с.
3. Мясников, В. А. Программное управление оборудованием / В. А. Мясников, М. Б. Игнатьев, А. М. Покровский. – 2-е изд. – Л. : Машиностроение, 1984. – 427 с.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЫТА

А. С. Мурач

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научные руководители: А. В. Сахарук, А. Е. Запольский

Описаны особенности разработки информационной системы, предназначенной для автоматизации приема заявок в службу приема заявок энергетической организации. Представленное решение позволяет пользователям отправлять обращения через приложение, а диспетчерам – обрабатывать их в цифровом виде. Система включает функции учета пользовательских данных и интеграции с «умными» счетчиками электроэнергии.

Ключевые слова: информационная система, клиент-серверная архитектура, пользовательское приложение, база данных, прием заявок.

Стабильная работа энергосистемы страны, включая подачу электроэнергии, является важной задачей. Выход из строя отдельных узлов энергетической системы может привести к серьезным последствиям и крупным авариям. Иногда даже кратковременные перебои в подаче энергии объектам могут дезорганизовать их работу, а также нанести экономический урон.

Граждане, чтобы сообщить о проблеме по вопросам энергетики, могут связаться с диспетчерской службой энергетического оператора, позвонив по номеру 144, и выбрать соответствующую категорию в зависимости от решаемой проблемы.

Диспетчер района электрических (РЭС) сетей отвечает на звонок, принимает заявку от потребителя, оценивает важность и приоритет этой проблемы. Приоритетные заявки он записывает в журнал приема заявок, которые будут выполняться в порядке живой очереди. Если диспетчер района сетей оценивает эту заявку как срочную (например, обрыв провода, возгорание ТП и т. д.), то он направляет оперативно-выездную бригаду для срочного выполнения приоритетной задачи. Если это плановая заявка, например, растущие ветки дерева, которые потенциально могут повредить линию электропередачи, то она записывается в журнал неисправностей. После этого о данной заявке докладывается начальнику РЭС, который определяет персональный и количественный состав бригады, необходимой для решения данной проблемы, а также сроки ее исполнения. В качестве примера в таблице отображена статистика поступивших звонков от 02.10.2022.