

УДК 621.3

СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

А. П. КОРНЕЕВ

Научный руководитель Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

В настоящее время наблюдается постоянный рост требований к точности, быстродействию и, особое внимание, надёжности систем автоматизированного электропривода. Для удовлетворения этих требований необходимо обладать достоверной информацией о состоянии электрической и механической частей АЭП, что обуславливает необходимость рассмотрения механической части как системы с распределёнными параметрами, так как упругие деформации механических элементов в них влияют на работу электропривода.

Для исследования электромеханических характеристик систем с распределёнными параметрами, проверки адекватности их математического описания, отработки алгоритмов управления разработан экспериментальный стенд с линейной структурой, к которым можно отнести грузоподъемные установки, которые играют одну из решающих ролей в современной промышленности.

Движущим органом для грузов является подъемный электродвигатель; передаточным органом – редуктор (в редукторном исполнении электроприводов); ведущими органами – барабан, шкив трения, направляющие шкивы, подъемные канаты; исполнительным органом – подъемные сосуды.

Расположение установки может быть горизонтальным, наклонным или вертикальным. В качестве примера рассмотрено горизонтальное расположение установки. В качестве системы с распределёнными параметрами в стенде использована пружина с невысоким коэффициентом упругости, внутри которой натянута струна для отсутствия эффекта провисания. Для приведения установки в движение применяется двигатель постоянного тока ПБС-22 мощностью 950 Вт.

Частота вращения двигателя М1 регулируется при помощи изменения напряжения. Для этого, в стенде применяется тиристорный преобразователь ЭТ6, подключенный к сети переменного тока напряжением 380 В, частотой 50 Гц. В качестве первичного датчика, позволяющего определить мгновенное значение тока, протекающего через двигатель, используется шунт RS1, включенный в обмотку якоря двигателя. Напряжение пропор-

ционально сигналу задания (изменяется от 0 до 10 В) и регулируется потенциометром.

Задающее воздействие – электромагнитный момент электродвигателя М1, изменение которого по синусоидальному закону обеспечивается кривошипно–шатунным механизмом.

Для исследования электромеханических характеристик систем с рас- пределёнными параметрами экспериментальный стенд снабжен комплектом измерительных устройств. Система измерения обеспечивает измерение и сохранение данных.

Для упрощения дальнейшей обработки полученной информации существует связь системы измерения с персональным компьютером и возможность сохранения полученных данных.

Для получения заданной точности измерения в цифровой системе сбора данных необходимо наличие в ней аналогово-цифровых преобразователей с количеством цифровых разрядов не менее 10.

Частота дискретизации в соответствии с дискретной теоремой Найквиста должна быть не менее чем в два раза больше частоты самого быстро изменяющегося сигнала.

Для получения информации о токе двигателя используется программно-аппаратный комплекс. Аппаратная часть представлена сенсорным модулем, который может использоваться для измерения высоковольтных аналоговых сигналов, а также для мониторинга процессов в силовых электрических цепях. Устройство имеет четыре гальванически развязанных аналоговых входа для измерения высоковольтного напряжения (диапазон входных напряжений от +600 до -600 В), а также один аналоговый вход для измерения низковольтных напряжений, снимаемых с шунта (диапазон входных напряжений на измерительном шунте от +150 до -150 мВ). Элементом, ведущим обработку информации в составе модуля, является микроконтроллер Fujitsu MB90F543. Для разработки управляющих программ используется среда программирования Softune Workbench for FR-microcontroller. Программирование контроллера осуществляется при помощи комплекта программ StrimShell - StrimServer ОДО «СТРИМ». Разработанная управляющая программа позволяет производить измерения по четырем каналам напряжения с частотой до 4 кГц. Данные преобразования формируются CAN-фреймом, которые в последствии передаются по CAN-шине. Далее они преобразуются CAN-USB конвертером и перенаправляются в персональный компьютер, где в последующем может производиться их дальнейшая обработка.

Программная часть комплекса основана на комплекте программ StrimServer и CANMonitor, позволяющих фиксировать и сохранять информацию в режиме реального времени.