

УДК 629.13

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

В. И. ПИЩИК

Научные руководители О. В. ОБИДИНА, канд. физ.-мат. наук, доц.;

А. С. ТРЕТЬЯКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Современная тенденция электрификации транспорта меняет образ представления о средствах передвижения, создавая перспективы и новые технические области для исследований.

Электрический транспорт имеет различного рода назначение, как городское (троллейбусы, трамваи, электробусы, поезда), так и личное (легковой транспорт). В качестве легкового транспорта выступают автомобили для повседневного применения. Также хорошо практикуется использование электрической тяги для совершения специализированных работ, например, погрузочно-разгрузочные работы: погрузчики, тележки.

Широкий круг применения электрических средств передвижения задает многообразие тяговых электроприводов и условий для их эксплуатации. В связи с этим тяговый электропривод, являясь особо важным элементом, способным выходить из строя, должен отвечать ряду требований. Исследовать привода на выявление каких-либо параметров помогают лабораторные комплексы.

Разработка комплекса предполагает выбор испытуемых машин, поиск и подбор силовой аппаратуры, а также проектирование или поиск средств измерений параметров.

Стенд, описываемый в данной работе, исследует две тяговые машины: переменного тока (асинхронный двигатель) и постоянного.

Для асинхронного двигателя снимаются следующие типовые зависимости от частоты вращения ротора:

- линейного напряжения электродвигателя;
- фазного тока статора;
- вращающего момента;
- мощности на валу;
- КПД;
- коэффициента мощности;
- скольжения.

Для машины постоянного тока – зависимости от тока якоря при номинальном напряжении:

- частоты вращения;
- вращающего момента на валу;
- коэффициента полезного действия.

Функциональная схема стенда представлена на рис. 1.

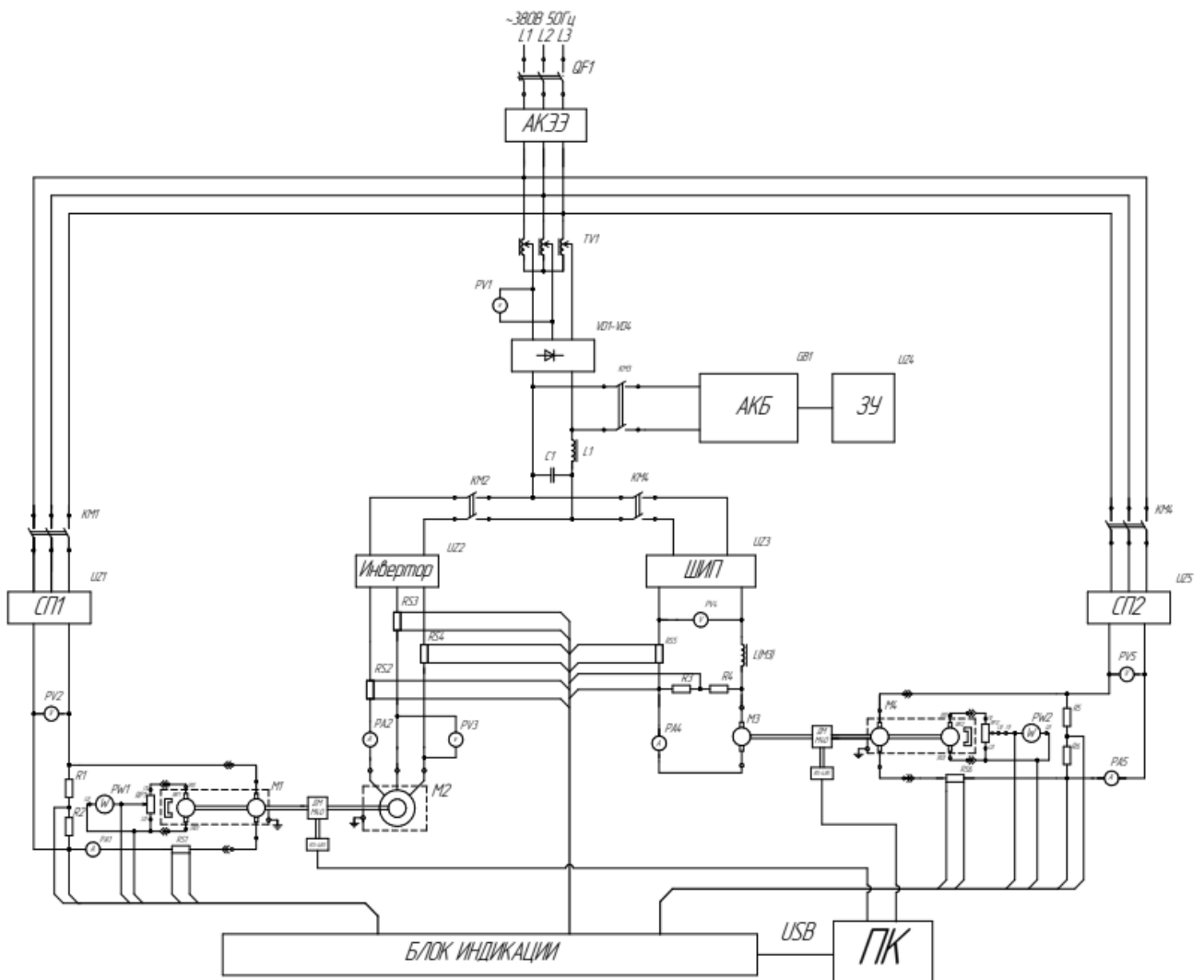


Рис. 1. Функциональная схема стенда

Стенд функционально способен исследовать тяговые машины, питаемые от переменной сети 380 В, а также при помощи тяговой аккумуляторной батареи на 48 В. Подбор испытуемых машин осуществлялся по мощностному диапазону до 10 кВт. Такой предел связан с невозможностью реализовать стенд более высоких мощностей.

Для обеспечения питания от сети в пределах номинального входного напряжения в 48 В используется ЛАТР со встроенным вольтметром.

Управление асинхронным двигателем осуществляется через тяговый инвертор, а исследуемым двигателем постоянного тока – широтно-импульсный преобразователь. Для двух испытуемых машин создается нагрузка машинами постоянного тока. Регулировка нагрузочных машин происходит за счет четырех квадрантных приводов.

Заряд аккумуляторной батареи контролируется автоматизированным зарядным устройством.

Измерение параметров происходит блоком индикации, документация которого была спроектирована автором. Данный блок представляет из себя микросхему с логическим процессором, на вход принимающий информационные сигналы.

В дальнейшем информация передается для обработки на персональный компьютер по USB-кабелю. Для визуализации измерений применяются специализированные программные средства, строящие графики зависимостей.

Необходимые зависимости возможно получить как прямым, так и косвенным способом. Достаточно определить три основных величины: ток, напряжение, частота вращения. Значения остальных становятся доступны при проведении расчетов.

Использование измерительных шунтов позволяет конкретизировать значения токов. Данный элемент преобразует проходящий ток в падение напряжения, этот информационный сигнал принимает блок индикации. Для измерения напряжений применяются делители напряжений. Микросхема блока имеет определенные входные параметры, поэтому понижение значения величины напряжения в силовой цепи тяговых машин задействовано оправданно.

Также измерения происходят измерительной аппаратурой в виде амперметров, вольтметров, измерителей параметров. Датчик момента производит измерения момента и скорости на валу, однако информация находится в зашифрованном виде, для работы с ней необходим дешифратор, который преобразует и передает информацию на ПК.

Вся аппаратура, не связанная с работой испытуемых машин, имеет свой собственный источник питания на 24 В.

Возможность исследования в ручном и в автоматическом режимах – основная отличительная черта лабораторного комплекса. Ручное управление осуществляется при помощи выключателей и кнопок, находящихся на станции управления. Также на станции находится показывающая измерительная аппаратура для контроля за параметрами. Автоматическое управление возможно при наличии логического программируемого контроллера.

Независимо от выбранного режима работы управление осуществляется коммутационной аппаратурой.

Силовые агрегаты располагаются на тумбочке, все остальное оборудование – на станции. Персональный компьютер, входящий вместе с блоком индикации в компьютерную станцию, размещают на столе оператора.

Разработка стенда является ответственной задачей и влечет за собой проектирование сложных технических процессов, которые требуют качественной проработки, понимания и необходимых квалификационных знаний. Комплекс примет активное участие в образовательном процессе кафедры «Электропривод и АПУ», расширит кругозор знаний студентов и наглядно представит процесс измерений.