

УДК 621.3

РАЗРАБОТКА АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА БАЗЕ ИМПУЛЬСНОГО УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА

А. С. ТРЕТЬЯКОВ, О. А. КАПИТОНОВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

На основе трехлетних исследований был разработан энергоэффективный комплектный асинхронный электропривод на базе импульсного устройства плавного пуска.

На рис. 1 показана функциональная схема разработанной системы электропривода.

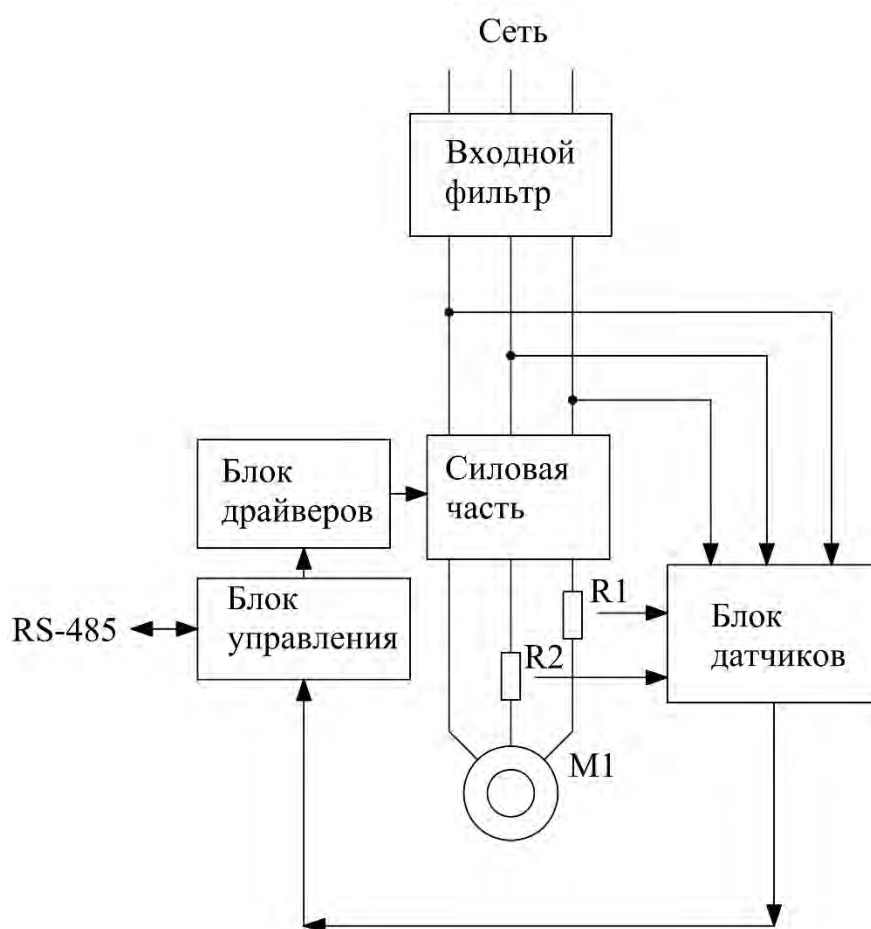


Рис. 1. Функциональная схема разработанной системы электропривода

Система электропривода включает в себя: входной фильтр, блок драйверов, блок управления, силовую часть, блок датчиков, электродвигатель.

Входной фильтр представляет собой последовательно включенный дроссель и параллельно включенный конденсатор в каждой фазе.

Блок датчиков выполняет преобразование уровней входных фазных напряжений и сигналов токовых шунтов к уровню, оптимальному для

подачи на АЦП блока управления. Также блок датчиков осуществляет гальваническую развязку сигналов тока и напряжения от питающей сети.

Блок драйверов осуществляет гальваническую развязку блока управления от силовых цепей и формирует необходимые уровни сигналов на затворах силовых транзисторов.

Блок управления построен на базе микроконтроллера STM32F103C8 и выполняет функции синхронизации с питающей сетью, управления силовыми транзисторами, управления дополнительным вентилятором, обеспечения тепловой защиты электродвигателя.

Показанные на рис. 1 блоки драйверов и датчиков реализованы в виде отдельных печатных плат.

Плата блока датчиков содержит высокоомные делители напряжений для преобразования уровней фазных напряжений питающей сети к необходимому для подачи на АЦП блока управления уровню. Плата содержит три компаратора, реализованные на базе микросхемы LM324N для выработки сигналов синхронизации с полярностью фазных напряжений. Также плата содержит два изолирующих усилителя на микросхемах HCPL7840 для гальванической развязки сигналов токовых шунтов от силовой части.

Плата блока драйверов содержит семь оптронов 4N35 для гальванической развязки от силовой части поступающих от блока управления сигналов. Плата содержит четыре микросхемы драйверов полумоста IR2110. Три микросхемы драйвера осуществляют подачу сигналов на затворы основного и вспомогательного транзисторов в каждой из фаз. Четвертая микросхема осуществляет управление транзистором цепи питания дополнительного вентилятора. Плата блока драйверов также содержит преобразователь напряжения из 12 в 5 В для питания оптронов и силовой низковольтный транзистор для управления дополнительным вентилятором.

Блок управления реализован на базе готовой отладочной платы STM32F103C8. Показанные на рис. 2 блоки функциональной схемы реализованы в виде программных модулей микропрограммы. В качестве блока ШИМ использованы таймеры 1 и 2 микроконтроллера в режиме многоканального генератора ШИМ.

Силовая часть маломощного макетного образца реализована на MOSFET транзисторах.

С использованием разработанного макетного образца была проведена отладка микропрограммы блока управления, проверка корректности предложенных алгоритмов работы системы управления, проверка работоспособности разработанных плат блока драйверов и блока датчиков. В результате процесса отладки была достигнута полная работоспособность маломощного макетного образца и его составных частей.