

УДК 621.3

ОБЗОР ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ МАТРИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ

О. А. КАПИТОНОВ, А. С. ТРЕТЬЯКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Сегодня преобразователи частоты занимают львиную долю рынка электроприводов переменного тока во всем мире. Матричные преобразователи частоты (МПЧ) – одно из современных направлений развития преобразователей частоты [1].

На кафедре «Электропривод и АПУ» в настоящее время выполняется госбюджетная работа, связанная с МПЧ. В рамках данной работы была проведена попытка каталогизировать разновидности МПЧ [2].

1. Matrix Chopper (MCh) – МПЧ на базе ШИП переменного тока.
2. Matrix-Reactance Chopper (MRC) – МПЧ с наличием индуктивного сопротивления.
3. Buck converter – понижающий преобразователь.
4. Buck-boost converter – преобразователь, позволяющий переключение из повышающего (boost) в понижающий режим (buck) и наоборот.
5. Sepic converter – преобразователь, обеспечивающий нужное соотношение между входным и выходным напряжением.
6. Cuk converter – разновидность buck-boost converter с инвертированным выходным напряжением.
7. Zeta converter – разновидность buck-boost converter с прямым выходным напряжением.
8. Direct Matrix Converter – прямой МПЧ (с преобразованием АС-АС).
9. Indirect Matrix Converter – непрямой МПЧ (с преобразованием АС-DC-АС).
10. Sparse Matrix Converter – МПЧ с уменьшенным количеством силовых ключей.
11. Very Sparse MC (VSMC) – МПЧ с уменьшенным количеством силовых ключей в большей степени.
12. Ultra Sparse MC (USMC) – МПЧ с максимальным количеством убранных силовых ключей.
13. Voltage Source Matrix Converter (VSMC or MC) – прямой МПЧ как источник напряжения.
14. Current Source Matrix Converter (CSMC) – прямой МПЧ как источник тока.
15. Multi-Level Direct Matrix Converter (MLDMC) – многоуровневый прямой МПЧ.
16. Multi-Level Indirect Matrix Converter (MLIMC) – многоуровневый непрямой МПЧ.

17. Matrix-Reactance Frequency Converter (MRFC) – непрямо́й МПЧ с наличием индуктивного сопротивления.

18. Cascaded connected (MRFC) – каскадные МПЧ и т. д.

Как видно из вышеперечисленного, в настоящее время МПЧ являются бурно развивающимся направлением, и могут иметь несколько под-классификаций.

Для выполнения работ, связанных с МПЧ, на кафедре «Электропривод и АПУ» были созданы или закуплены:

– МПЧ Yaskawa U1000 Standart;

– устройство плавного пуска с импульсным регулированием напряжения и компенсацией реактивной мощности.

Yaskawa U1000 Standart представляет собой классический Direct Matrix Converter – прямой МПЧ (с преобразованием АС-АС). Оснащенный всеми современными защитами, совместимый с целым спектром оборудования, данный МПЧ предлагает точное управление асинхронным электродвигателем.

Вторая позиция – это собственная разработка [3], выполненная в рамках госбюджетной работы, представляет собой устройство плавного пуска с импульсным регулированием напряжения и компенсацией реактивной мощности. Особенность данного устройства в том, что оно обладает и свойствами ШИП переменного тока (Matrix Chopper), и свойствами устройства плавного пуска, поэтому может классифицироваться как матричный преобразователь частоты, так и устройство плавного пуска.

Полученные результаты являются основой для дальнейшей работы над созданием:

– методик проектирования матричных преобразователей частоты в децентрализованном исполнении;

– оптимальных алгоритмов управления и защиты электропривода по системе «Матричный преобразователь – асинхронный электродвигатель в децентрализованном исполнении» для повышения энергетических и эксплуатационных характеристик.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Третьяков, А. С.** Разработка лабораторного комплекса для исследования матричного преобразователя частоты / А. С. Третьяков, К. Н. Романенко // Современные проблемы машиноведения: материалы XII Междунар. науч.-техн. конф. (науч. чтения, посвящ. П. О. Сухому), Гомель, 22–23 нояб. 2018 г. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – С. 260–262.

2. **Szczes'niak, P.** Development and calibration of a model for the dynamic imulation of fans with induction motors / P. Szczes'niak, J. Kaniewski, M. Jarnut // Energy Conversion and Management. – 2014. – Vol. 92. – P. 483–497.

3. **Третьяков, А. С.** Устройство плавного пуска с импульсным регулированием напряжения и компенсацией реактивной мощности / А. С. Третьяков, О. А. Капитонов, Г. С. Ленеvский // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2018. – № 4. – С. 39–48.