

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНО СОВМЕСТИМЫЙ С СЕТЬЮ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

При оценке перспективности направлений научных исследований в области преобразовательной техники в [1] указывается на необходимость выполнения исследований по разработке новых принципов и схемотехнических решений преобразователей для обеспечения их многофункционального применения для различных потребителей электроэнергии, в том числе и для электроприводов.

Учитывая современные тенденции и требования, предъявляемые к преобразовательным системам, необходимо помнить, что любой преобразователь становится малопривлекательным, если режим его работы отрицательно сказывается на работе других потребителей, питающихся от этой же сети, т.е. особую остроту приобретают вопросы, связанные с улучшением электромагнитной совместимости.

В предлагаемом преобразователе проблема электромагнитной совместимости решается путем применения силового активного фильтра (САФ) и принудительного формирования потребляемых токов формы близкой к синусоидальной при нулевом угле сдвига между фазными токами и соответствующими фазными напряжениями ( $\cos\varphi = 1$ ).

Наибольшее распространение для питания двигателей постоянного тока нашли источники напряжения (ИН) в виде вентильных преобразователей переменного напряжения в регулируемое напряжение постоянного тока. Недостатки присущие электроприводам постоянного тока в этом случае известны и здесь не оговариваются.

Заметный качественный эффект по сравнению с источниками напряжения достигается при питании двигателя постоянного тока от источника тока (ИТ,  $I = \text{const}$ ) [2]. В ряде случаев может быть востребовано питание двигателей от источника мощности (ИМ,  $P = \text{const}$ ).

На рис.1 приведена функциональная схема универсального преобразователя, реализующего указанные выше режимы. При этом силовая часть преобразователя, включающая неуправляемый выпрямитель U1, силовой активный фильтр U2, дроссели  $L_A, L_B, L_C$ , датчики фазных токов  $U_{A_A}, U_{B_B}, U_{C_C}$ , датчик напряжения  $U_{V_d}$  на нагрузке и датчик тока нагрузки  $U_{A_d}$ , остается неизменной. Выбор режима работы осуществляется установкой переключателя SA в соответствующее положение.

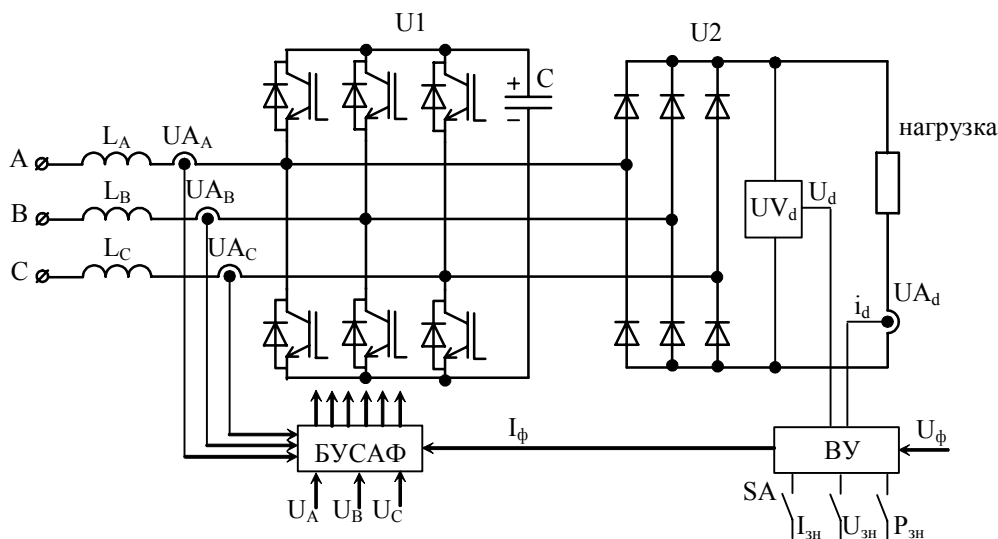


Рис. 1. Функциональная схема универсального преобразователя

Управление вентилями САФ осуществляется посредством вычислительного устройства (БУ), формирующего необходимую величину потребляемых фазных токов при изменении параметров нагрузки и блока управления САФ (БУСАФ), обеспечивающего включения соответствующих вентилях при формировании синусоидального закона изменения фазных токов при отсутствии фазового сдвига между токами и фазными напряжениями ( $\varphi=0$ ).

Вычисление величины фазных токов производится в соответствии с выражениями приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Режимы работы		
ИН ( $U_H = const$ )	ИТ ( $I_H = const$ )	ИМ ( $P_H = const$ )
$I_\phi = \frac{U_{H3}^2}{3U_\phi R_H}$	$I_\phi = \frac{I_{H3}^2 R_H}{3U_\phi}$	$I_\phi = \frac{P_{H3}}{3U_\phi}$
потерями в элементах преобразователя пренебрегаем		

На рис. 2–4 представлены кривые при работе преобразователя в режимах ИН, ИТ, ИМ соответственно. В момент времени 0,03с в каждом случае произошло уменьшение сопротивления нагрузки. В режиме ИН (рис. 2) уменьшение сопротивления нагрузки, привело к возрастанию тока в цепи нагрузки. Новому значению тока нагрузки ВУ задало новое значение фазных токов, а среднее значение напряжения на нагрузке осталось неизменным. В режиме ИТ (рис. 3) при уменьшении сопротивления нагрузки, соответственно уменьшилась величина потребляемых фазных токов, а ток в нагрузке остался неизменным. В режиме ИМ (рис. 4) уменьшение сопротивления нагрузки привело к возрастанию тока и к автоматическому уменьшению напряжения на САФ. В итоге потребляемая мощность и мощность в нагрузке  $P_d$  остались неизменными. При уменьшении питающего напряжения вычислительное устройство увеличивает сигнал задания на фазные токи таким образом, чтобы стабилизируемая координата оставалась неизменной.

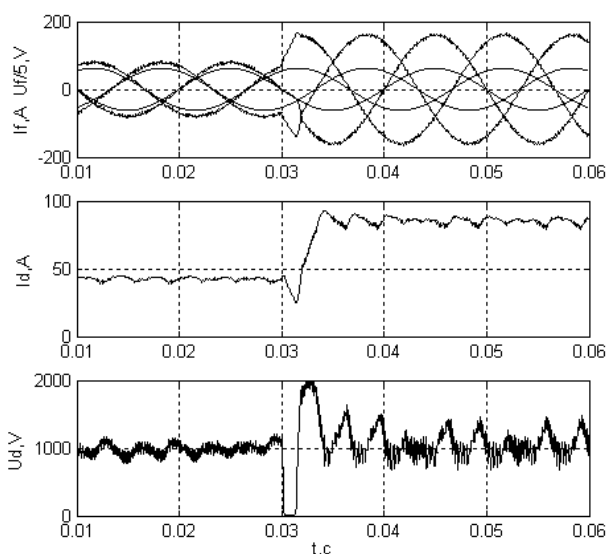


Рис. 2. Процессы в режиме ИН

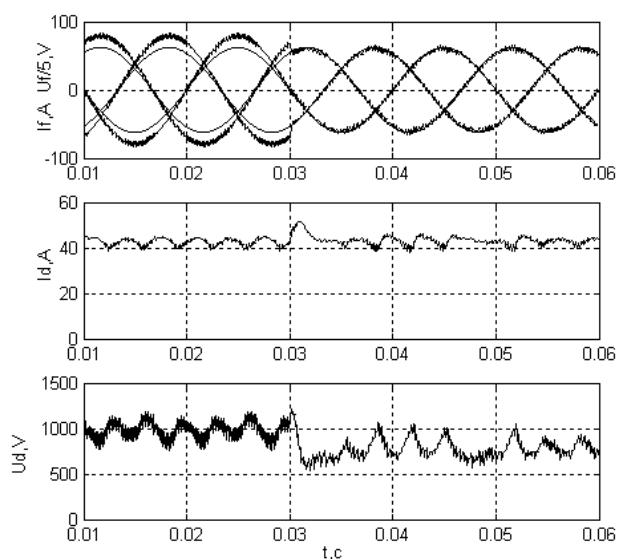


Рис. 3. Процессы в режиме ИТ

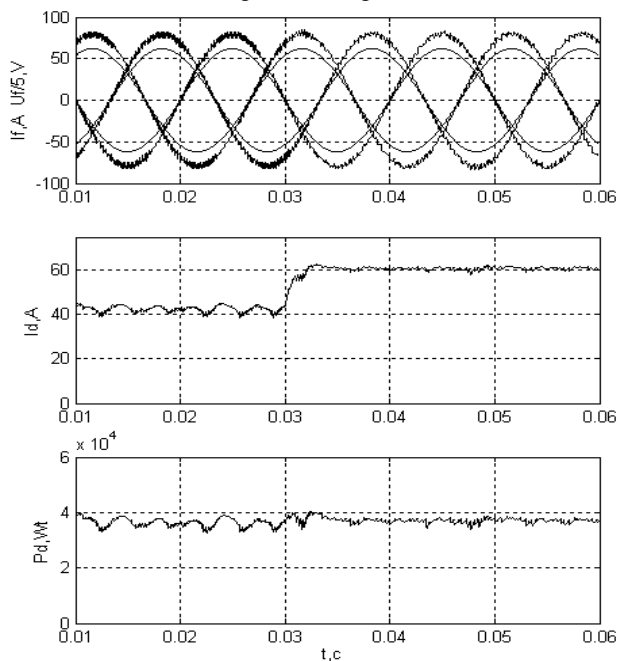


Рис. 4. Процессы в режиме ИМ

Таким образом, предлагаемый преобразователь обладает расширенными функциональными возможностями, высокой степенью электромагнитной совместимости и инвариантностью к действию внешних (напряжения сети) и параметрических (сопротивления нагрузки) возмущений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стан та перспективи розвитку силової електроніки / [Денсюк С.П., Жуйков В.Я., Кириленко О.В., Стрелецький Р.] // Технічна електродинаміка. – 2004. – Тем. вип.. Силова електроніка та електроєфективність. – ч.1. – с.8 – 14.
2. Высокоэффективный электропривод постоянного тока электромагнитно совместимого с сетью / [Самчелеев Ю.П., Шевченко И.С., Дрючин В.Г., и др.] // Сборник научных трудов ДГТУ – Днепропетровск: ДГТУ, 2007. – Тем. вып. Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика. – С.159 – 160.