

## **СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ В МНОГОУРОВНЕВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ**

**В. С. Максимович**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

К современным системам электропитания в составе различных технологий предъявляется ряд требований, важнейшие из которых определяются статическими, динамическими и массогабаритными показателями.

Определение требований к качеству электроэнергии осуществляется разработчиками аппаратуры и обуславливается точностью устройств. По мере усложнения задач, решаемых электронной аппаратурой, происходит повышение требований к ее точности, и следовательно, к качеству электроэнергии.

Для устройств автоматики и вычислительной техники эти требования сводятся в основном к стабильности напряжения питания в статических и динамических режимах. Обеспечение требуемой стабильности напряжения питания производится за счет разработки соответствующих полупроводниковых преобразователей энергии. Повышение требований к стабильности напряжения приводит к усложнению схем преобразователей, что вызывает ухудшение массогабаритных, энергетических и других показателей. В настоящее время проявляется большой интерес к решению этих задач с помощью импульсного управления потоком электроэнергии на высокой частоте.

В зависимости от числа уровней базовых векторов напряжения трехфазной системы, которое мы можем получить на выходе преобразователя, а также в зависимости от способа их получения можно выделить несколько схем многоуровневых преобразователей с двумя основными топологиями построения силовых цепей: на базе многоуровневого автономного инвертора напряжения (МАИН) с несколькими уровнями источника напряжения постоянного тока и каскадные многоуровневые преобразователи с последовательным соединением нескольких однофазных автономных инверторов напряжения (АИН) в выходных фазах. Многоуровневые преобразователи обеспечивают наилучшие энергетические показатели, однако схемы их

содержат большое число ключей, сложны, громоздки и, как результат, имеют более высокую стоимость в сравнении с другими типами ПЧ.

Трехфазный инвертор на базе трех однофазных мостовых схем. Возможны два варианта включения нагрузки в такой инвертор. Если у трехфазной нагрузки доступны оба конца каждой фазы, то отдельные ее фазы могут просто подключаться к выходу каждого однофазного моста. Если же доступно только три вывода нагрузки, то они подсоединяются к соответствующим выводам мостов, а оставшиеся свободными выходы инвертора соединяются в общую точку. Возможны различные варианты данной схемы. Так, каждый из однофазных мостов может питаться от общего источника постоянного напряжения (рис. 1, а) либо от отдельных источников (рис. 1, б), которые могут быть созданы, например, путем применения многообмоточного трансформатора. Выходы каждого Н-моста могут непосредственно подключаться к нагрузке (рис. 1, б) либо посредством трансформаторной развязки (рис. 1, а).

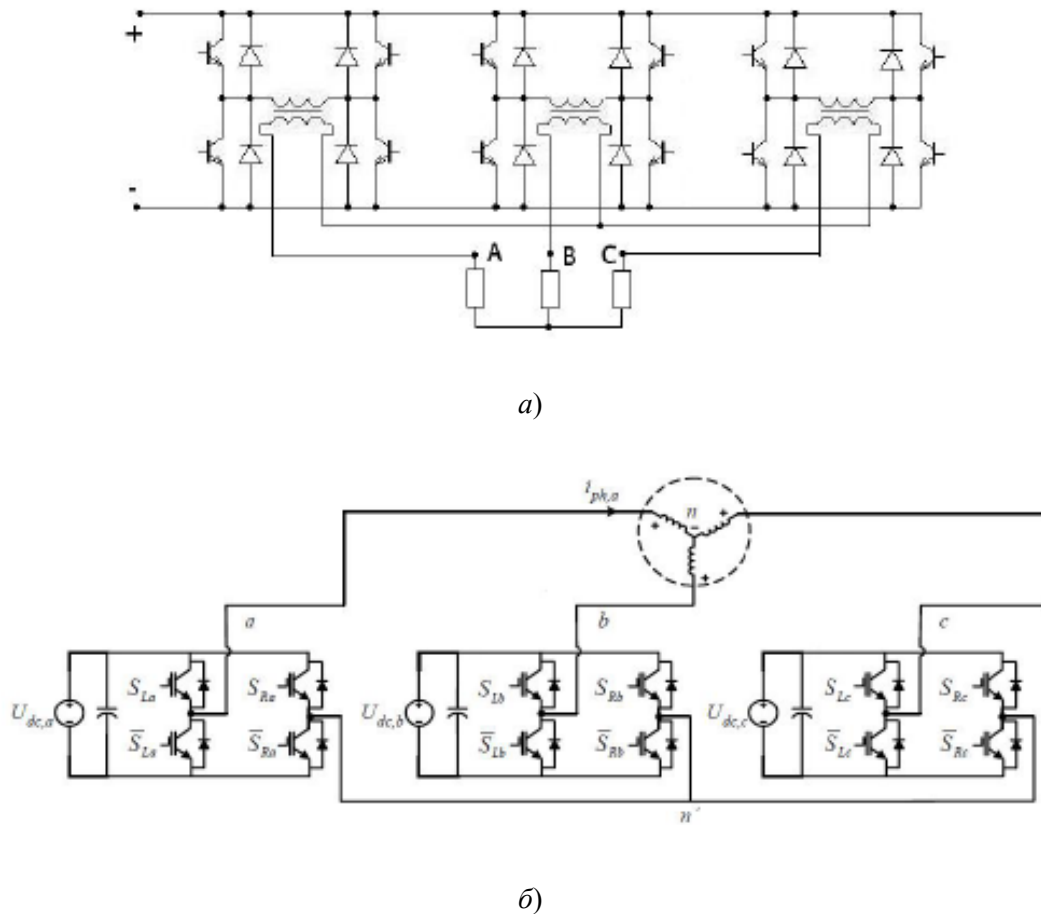


Рис. 1. Трехфазный инвертор на базе трех однофазных мостовых схем:  
 а – с трансформаторной развязкой выхода;  
 б – с непосредственным подключением нагрузки

Трехфазные инверторы на базе однофазных мостовых схем можно назвать одно-ступенчатыми с ШИМ, так как их выходное напряжение в каждой полуwave имеет только одну ненулевую ступень напряжения  $E$ , как и модуль базового вектора напряжения.

Также рассматриваются схемы обычного и трехуровневого трехфазного мостового инвертора.

Проведенный анализ показывает перспективность импульсно-модуляционных преобразователей, которые с ростом коммутируемой мощности и динамических показателей становятся основным инструментом для реализации практически всех видов преобразования параметров электрической энергии. Существенное снижение динамических потерь в полностью управляемых полупроводниковых приборах позволяет улучшить электромагнитную совместимость, снизить загрузку питающих сетей неактивными составляющими мощности.

#### Л и т е р а т у р а

1. Тараканов, М. А. Многоуровневые и каскадные инверторы / М. А. Тараканов, П. Т. Корчагин // Вестн. аграр. науки. – 2013.
2. Филатов, В. В. Двух и трехуровневые инверторы на IGBT-модулях / В. В. Филатов // Силовая электроника. – 2012. – С. 38–41.
3. Донской, Н. В. Многоуровневые инверторы для электропривода и электроэнергетики / Н. В. Донской, А. Г. Иванов, В. А. Матисон // Силовая электроника. – 2012.