

СХЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДС/ДС ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ ЛИФТОВ

Лифты работают в режимах, характеризующихся частыми пусками и остановками при которых энергия преобразуется из механической в электрическую и наоборот. Электроприводы лифтов оборудованы системами реостатного и рекуперативного торможения. В тех случаях, когда рекуперация невозможна, включается реостатный тормоз и кинетическая энергия лифта, преобразуемая в электрическую рассеивается на тормозных резисторах. В данный момент в странах СНГ при торможении лифтов применяется тормозной реостат. Для повышения энергетической эффективности лифта необходимо рекуперативное торможение, позволяющее преобразовывать кинетическую энергию в электрическую с возвратом в сеть или запасать ее в накопителях энергии. Рекуперативное торможение с возвратом энергии в сеть возможно только при наличии потребителя электроэнергии и устройства рекуперации. Более простой вариант – использование накопителей энергии при рекуперативном торможении.

Основными разновидностями накопителей энергии, использование которых возможно в приводе лифта, являются [1]:

- емкостные накопители (на суперконденсаторах);
- аккумуляторные батареи.

Сегодня производится большое количество компактных емкостных накопителей с высокими удельными характеристиками. По стоимости суперконденсаторы сопоставимы с аккумуляторными батареями, существенно превосходят их по удельной мощности, ресурсу работы. Однако суперконденсаторы предназначены для накопления и отдачи относительно больших энергий за короткое время и не обеспечивают постоянное выходное напряжение, что является

необходимым для лифтовых систем, но они могут периодически подпитывать двигатель в электроприводе лифта. Для повышения энергоэффективности схем с суперконденсаторами необходима схема регулирования тока заряда конденсаторов, что требует использования дополнительного преобразователя DC/DC.

Аккумуляторные батареи характеризуются высокими КПД, могут обеспечить постоянное выходное напряжение, но имеют невысокие удельные показатели энергоемкости. Находят применение в электроприводах лифтов, как аварийный источник питания, но могут быть использованы и как накопители. Напряжение, вырабатываемое электродвигателем в режиме рекуперативного торможения, обычно больше напряжения с выхода выпрямителя питающего инвертор и меняется в широких пределах в процессе торможения. При использовании аккумуляторов, как накопителей энергии, при рекуперации необходимо понизить это напряжение до уровня, используемого для заряда в аккумуляторах. Эта проблема может быть решена с помощью установки преобразователя постоянного напряжения DC/DC, обеспечивающего постоянство напряжения заряда аккумулятора в процессе рекуперативного торможения. Таким образом использование любых рассматриваемых накопителей рекуперированной энергии в приводах лифтов требует включения в состав электропривода преобразователей постоянного напряжения DC/DC (рисунок 1).

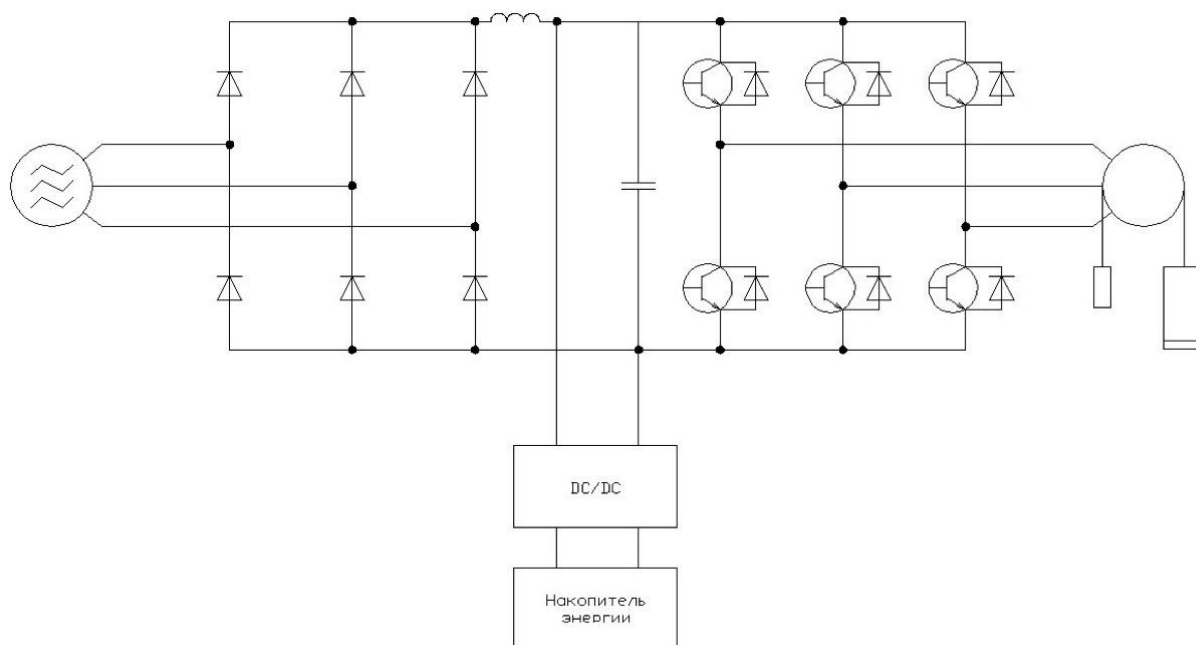


Рис. 1. Схема электропривода лифта с накопителем энергии

Существует большое количество схемных решений для преобразователей постоянного напряжения DC/DC [2]. В общем случае их можно свести к двум основным схемам:

- бестрансформаторные;
- трансформаторные.

Вариант одной из наиболее простых схем бестрансформаторного повышающего преобразователя для работы с суперконденсаторным накопителем

энергии показан на рисунке 2. Эта схема позволяет обеспечить обмен энергией между приводом лифта, питающей сетью и накопителем энергии (рисунок 3).

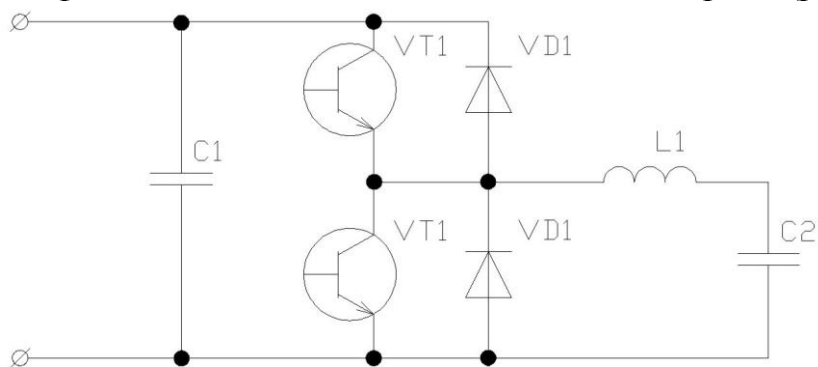


Рис. 2. Схема повышающего преобразователя DC/DC для емкостного накопителя

Основные режимы работы схемы на этом рисунке:

- а) двигатель потребляет энергию и от сети, и от накопителя;
- б) двигатель потребляет энергию от накопителя;
- в) двигатель и накопитель потребляют энергию от сети;
- г) накопитель потребляет энергию от двигателя.

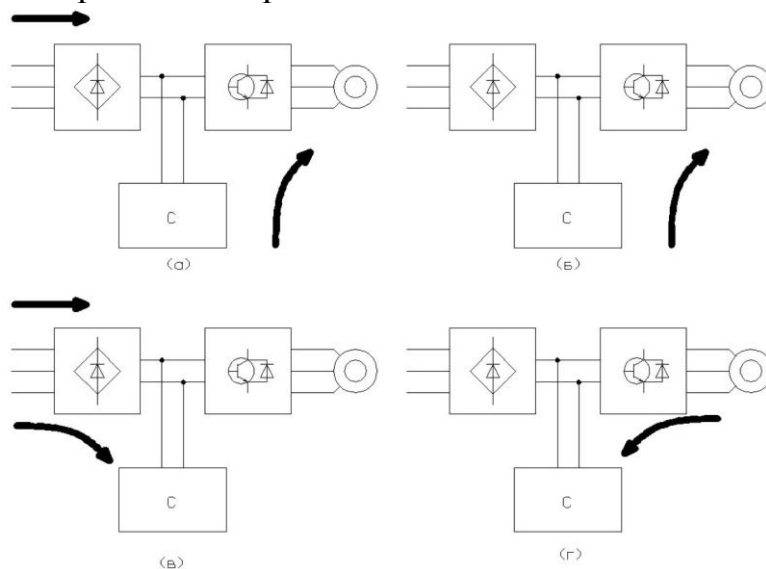


Рис. 3. Обмен энергией между накопителем, сетью и двигателем в электроприводе лифта

Показанная схема не обеспечивает постоянство напряжения при заряде аккумуляторного накопителя. Это может обеспечить схема трансформаторного преобразователя DC/DC (рисунок 4) с обратной связью по напряжению цепи постоянного тока и ШИМ модулятором.

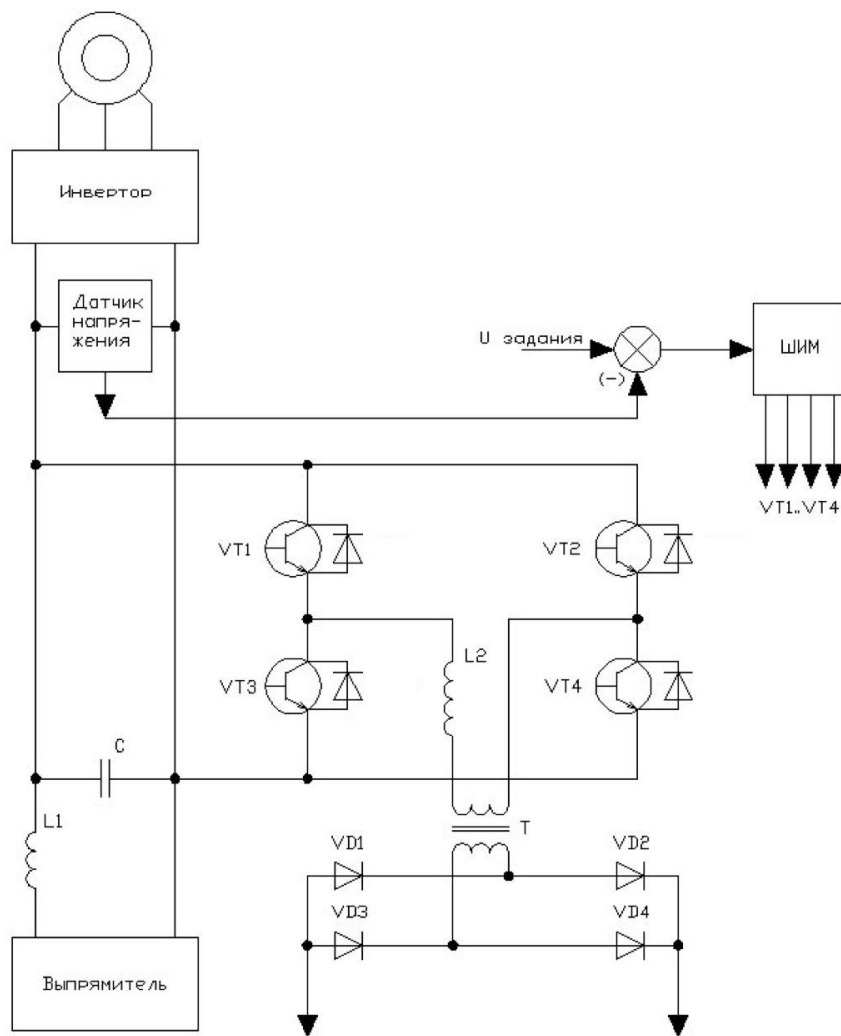


Рис. 4. Схема преобразователя DC/DC

Рассматриваемые схемы преобразователей DC/DC могут быть использованы, как объекты для дальнейшей проработки с целью применения в электроприводах лифтов для сохранения энергии в рекуперативных режимах работы с использованием емкостных и аккумуляторных накопителей

Литература

1. Гулин Н.В. Накопители энергии. М.: Наука, 1980 С.68-70
2. Muhammad H. Rashid "Power Electronics Handbook", Academic Press, 2001.