

ИМПУЛЬСНАЯ ПЕРЕДАЧА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Желанова Е.В., студентка, Чашко М.В., доцент, к.т.н.
(Донецкий национальный технический университет, Украина)

Актуальность темы обусловлена проблематикой уменьшения потерь энергии в линиях электропередачи, которое имеет место при передаче энергии импульсами.

При передаче энергии переменным током промышленной частоты возникает расход энергии в активном сопротивлении линии. Он происходит от тока нагрузки и от тока, обусловленного индуктивностью нагрузки из-за способности индуктивности запасать энергию в магнитном поле и возможности этой энергии возвращаться к источнику. При импульсной технологии передачи расход в линии уменьшается благодаря уменьшению длительности протекания тока по линии и отсутствию реактивной составляющей тока. Для проверки этого положения было выполнено исследование с применением компьютерной модели.

Цель статьи – представить результаты исследования импульсной передачи переменного тока..

Исследование выполнено на модели рис. 1. В качестве базы моделирования принят пакет «Simulink 4» из программы Matlab 6.0.

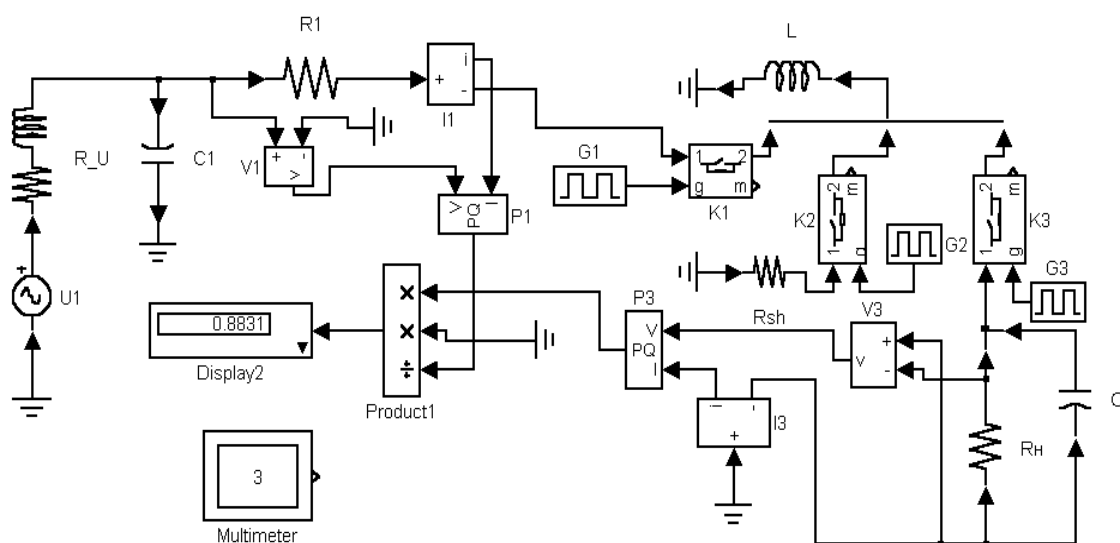


Рис. 1. Модель импульсной передачи энергии переменного

Модель включает в себя источник напряжения переменного тока частоты 50 Гц $U1$, резистор $R1$, имитирующий активное сопротивление линии, индуктивность L , запасующую энергию импульса, резистор $R2$, имитирующий нагрузку, ключи $K1$, $K2$, $K3$, выполняющие коммутацию цепей, генераторы сигналов $G1$, $G2$, $G3$, управляющие ключами.

Для измерений используются преобразователи напряжения $V1, V3$, тока $I1$, $I3$, ваттметры $PQ1$, измеряющий мощность, потребляемую от источника энергии $U1$, и $PQ3$, измеряющий мощность нагрузки. Для определения КПД используется элемент $Product1$, выполняющий деление мощности нагрузки $P3$ на потребляемую $P1$. Индикация КПД выполняется дисплеем $Display2$. Измерение мгновенных значений выполнено прибором $Multimetr$ из библиотеки $Simulink$.

Осциллограмма процесса показана на рис 2.

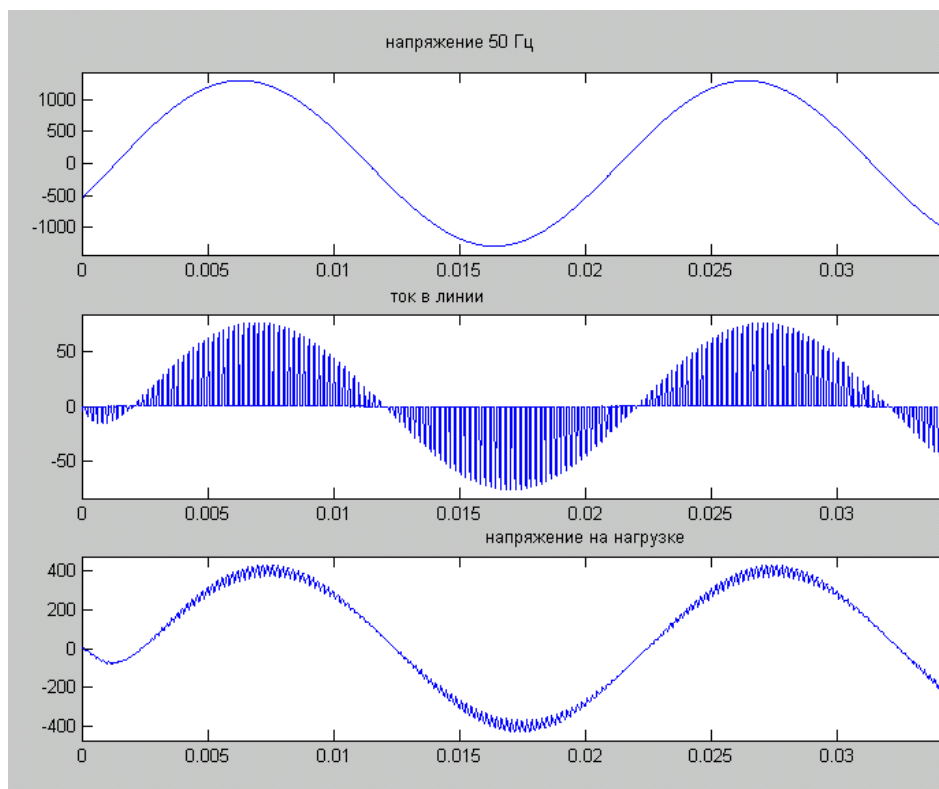


Рис. 2. Осциллограмма тока и напряжений при передаче энергии импульсами.

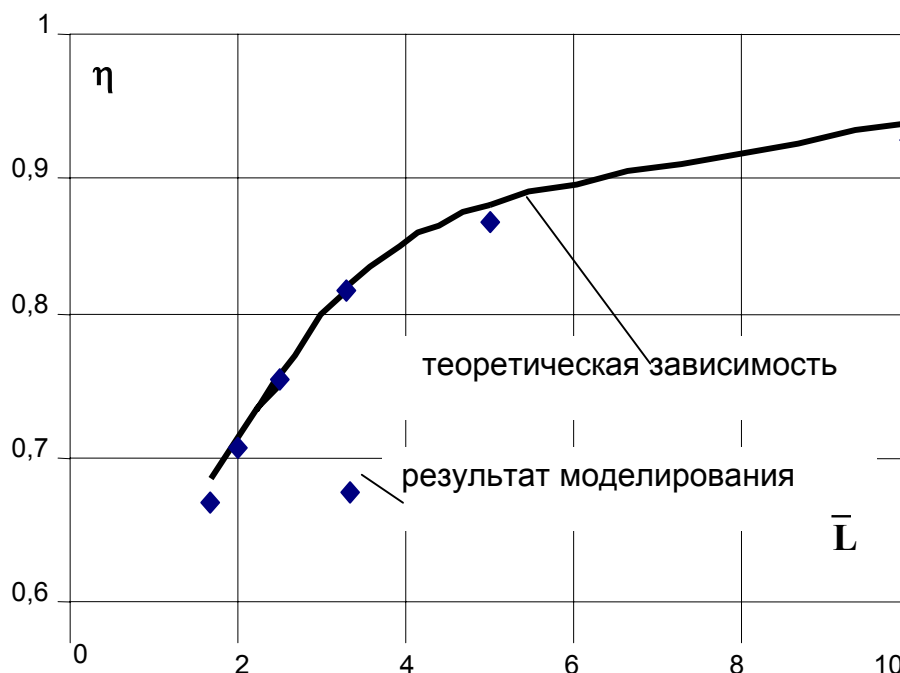


Рис. 3. Зависимость КПД от индуктивности накопителя.

Из рисунка видно, что на нагрузке напряжение синусоидальное, но передается оно по линии импульсным током.

Зависимость КПД от индуктивности показана на рис. 3. Из графика видно, что КПД повышается при увеличении индуктивности накопителя, в который передается энергия.

В ы в о д . Передача энергии импульсами электрического тока позволяет существенно (на десятки процентов) снизить расход энергии в электрической сети.