

Разработка алгоритма управления  
функциональными устройствами трёхфазного  
корректора коэффициента мощности

Направление: 3.2 Энергосбережение

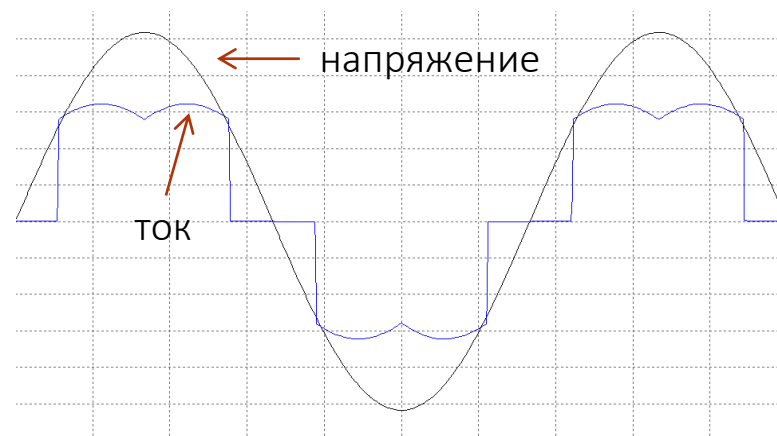
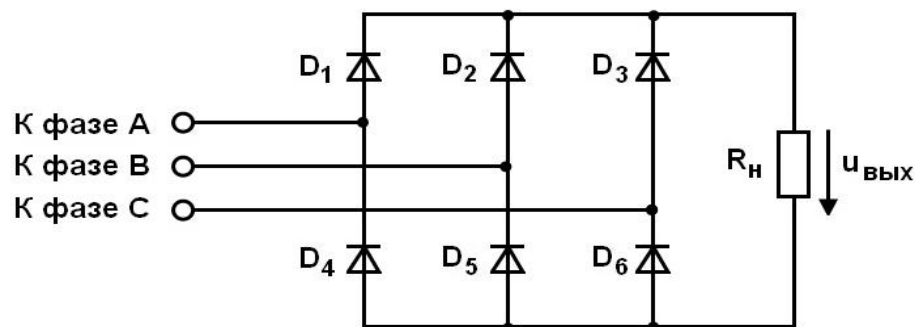
Автор: Рыжков Д.В.

## Описание области применения и актуальности темы

В настоящее время большинство нагрузок потребляют электрическую энергию на постоянном токе, а питающая сеть переменного тока. При использовании схемы Ларионова, которая применяется для преобразования переменного трёхфазного напряжения в постоянное, потребляемый из сети ток при активном характере нагрузки имеет несинусоидальную форму, которая не удовлетворяет ГОСТ Р 51317.3.2-2006.

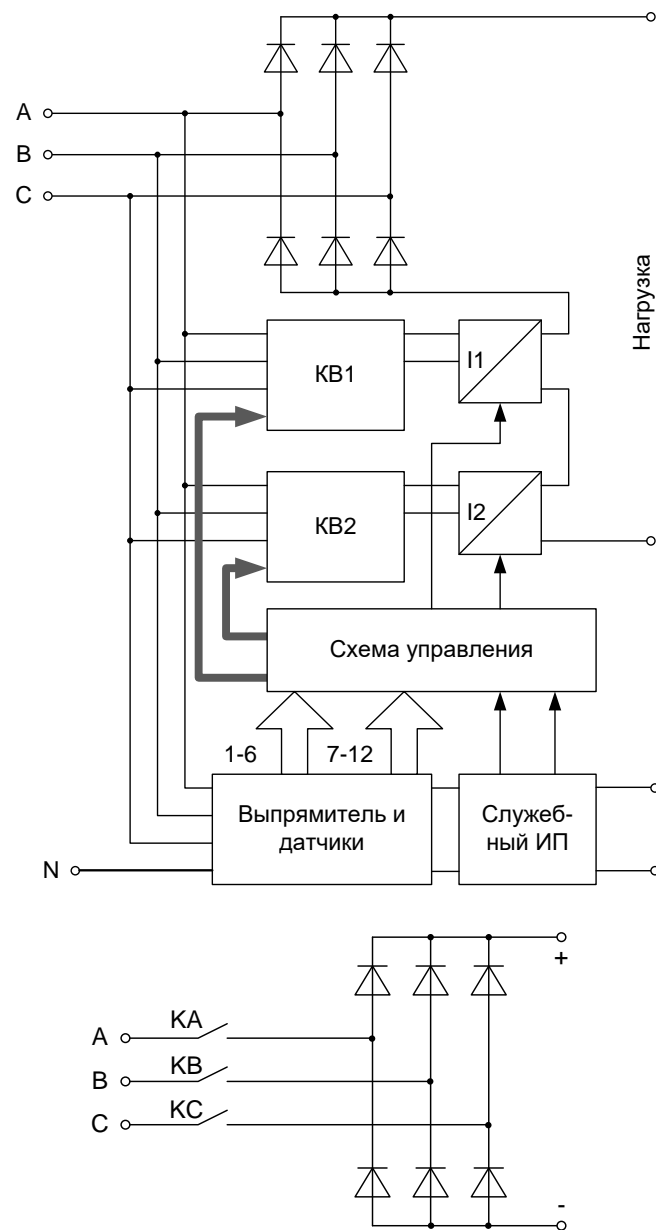
Преобразование по схеме Ларионова не удовлетворяет требованиям ГОСТ. Необходимо использование специальных устройств – трёхфазных корректоров коэффициента мощности.

ККМ широко применяется в источниках бесперебойного питания.



## Краткое описание технологий и описание новизны технологического решения

Необходима разработка специализированного корректора коэффициента мощности, структурная схема которого представлена на рисунке. Нагрузка получает энергию от совместно последовательно соединенных выпрямителя трехфазной сети по схеме Ларионова и двух преобразователей с треугольными характеристиками потребления тока. На входе каждого из преобразователей установлены коммутируемые выпрямители KB1 и KB2, управление которыми предопределяет между какими фазами протекают в данный момент потребляемые токи  $I_1$  и  $I_2$  соответственно.

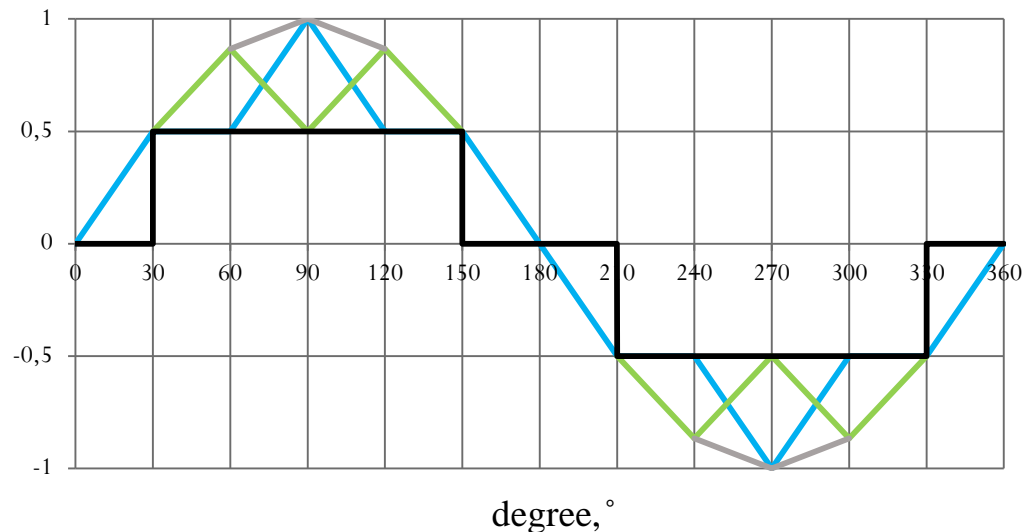


## Краткое описание технологий и описание новизны технологического решения

В качестве базовой нагрузки примем нормированную нагрузку “потребитель стабильного тока”.

Дополнительное потребление целесообразно представить в виде двух потребителей тока имеющих треугольную форму.

Из суммарного потребления основного выпрямителя и двух дополнительных по определённому закону можно получить синусоиду.

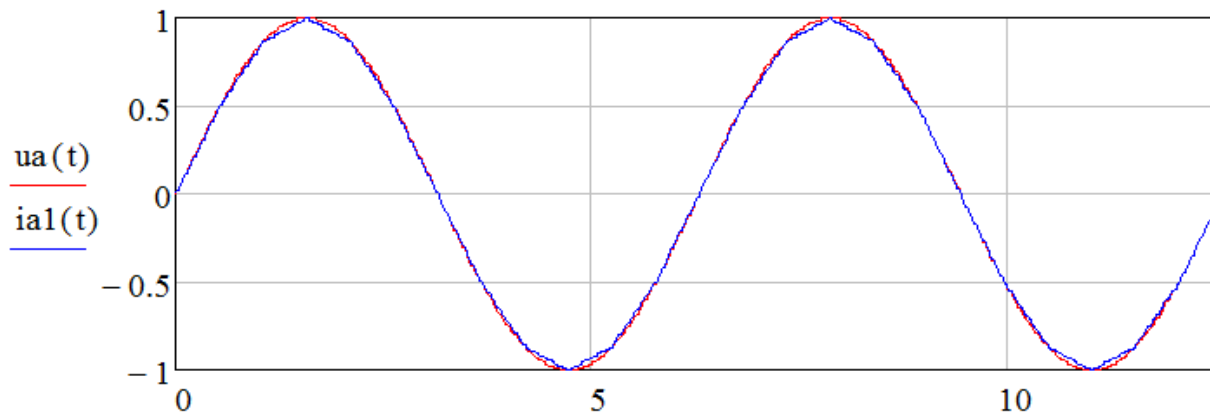


Суммарное потребление тока из фазы (модель)

## Краткое описание технологий и описание новизны технологического решения

Составляем собственный алгоритм управления электронными ключами коммутируемых выпрямителей, для потребления тока заданной формы.

При использовании такого алгоритма коммутации ключей форма, потребляемого из сети, тока будет иметь синусоидальный вид. Данная форма потребления тока является оптимальной.



Напряжение и ток в фазе (расчёт)

## Преимущества технологии перед аналогами

Анализ многих существующих технических решений позволяет сделать вывод о необходимости разработки нового высокоэффективного трёхфазного корректора коэффициента мощности.

В качестве преимуществ данного устройства перед другими необходимо:

- обеспечить близкий к гармоническому закон потребления электрического тока в фазах питающей сети;
- обеспечить отсутствие силовых токов в проводе нейтрали;
- обеспечить поток электрической мощности через дополнительные преобразователи существенно меньше, чем через основной силовой трехфазный выпрямитель.

## Коммерциализация

Корректоры коэффициента мощности активно применяются во многих электронных устройствах, но наиболее широко они распространены в области источников бесперебойного питания.

Из энергетических расчётов получаем, что только 43,6% от общего количества потока мощности проходит через коммутируемые выпрямители, следовательно, только эта часть облагается потерями в связи с работой ключей. Остальная часть проходит через основной выпрямитель без особых потерь. Форма потребления тока удовлетворяет ГОСТу.

Энергетический расчёт подтвердил, что предложенная структура устройства обладает высокими значениями эффективности.

Возможность улучшить характеристики данного узла устройства и за счёт этого сэкономить денежные средства, является весомым аргументом для дальнейшего развития данного проекта.