

Лекции по курсу:

Силовые преобразователи в электроснабжении

Тема: Преобразователи частоты

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий Энергетический институт Томского политехнического университета

Муравлев Игорь Олегович, доцент ЭПП ЭНИН ТПУ



Составлено по следующим источникам:

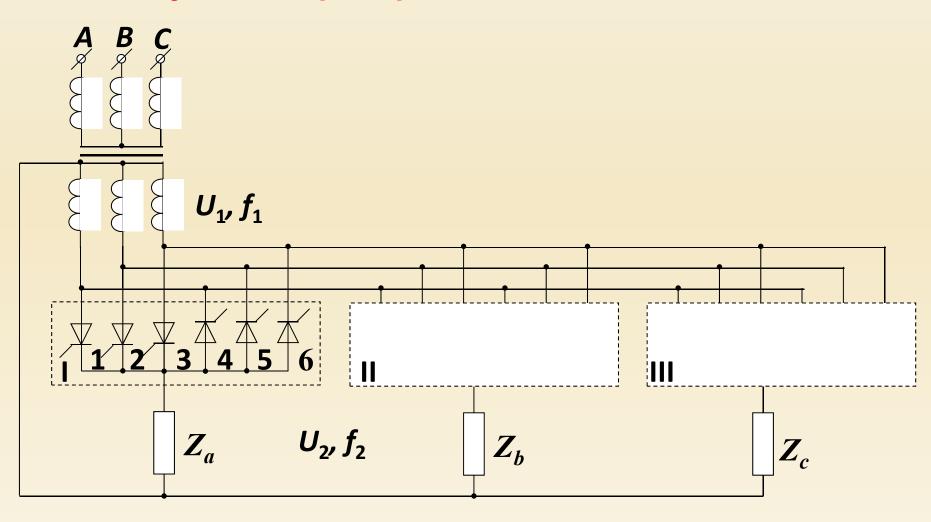
- 1. Лукутин Б.В., Обухов С.Г. Силовые преобразователи в электроснабжении. Учебное пособие. Томск, Изд. ТПУ, 2013.-148 с.
- 2. Чебовский О.Г. и др. Силовые полупроводниковые приборы. Справочник. Ленинград, Энергия, 1985.
- 3. Руденко В.И. и др. Основы преобразовательной техники. Учебник для ВУЗов, 2-е издание М.: Высш. шк., 1980 286 с.
- 4. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. Второе издание, стереотипное.-М.: ООО ИД «Альянс», 2008. -496 с., ил.

Тема Преобразователи частоты

Преобразователи частоты с непосредственной связью



Силовая схема трехфазно-трехфазного НПЧ ЕК на основе нулевых преобразовательных схем



Частота основной гармоники выходного напряжения может быть определена из выражения

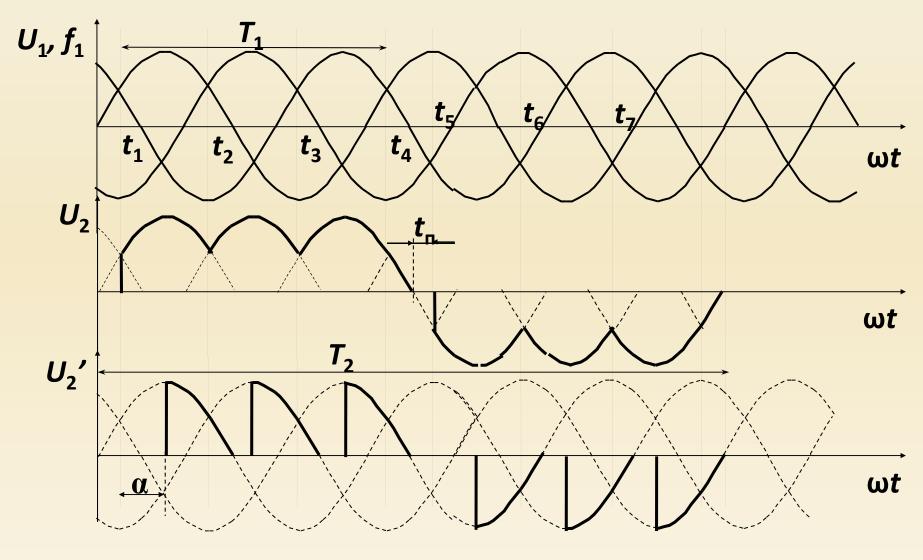
$$f_2 = \frac{f_1 m_1}{2n + m_1}$$

где *n* – количество полуволн первичного напряжения;

 m_1 – количество фаз первичной сети.

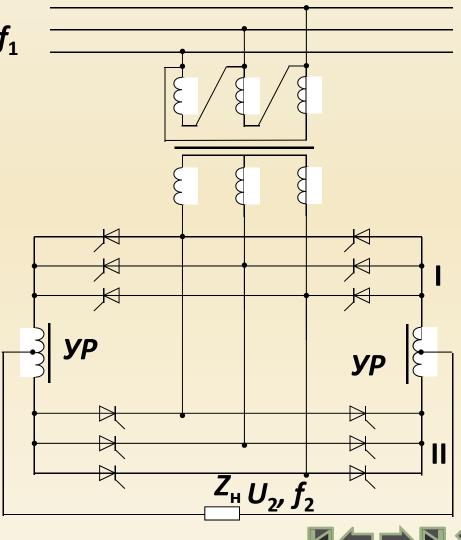


Временные диаграммы НПЧ с ЕК

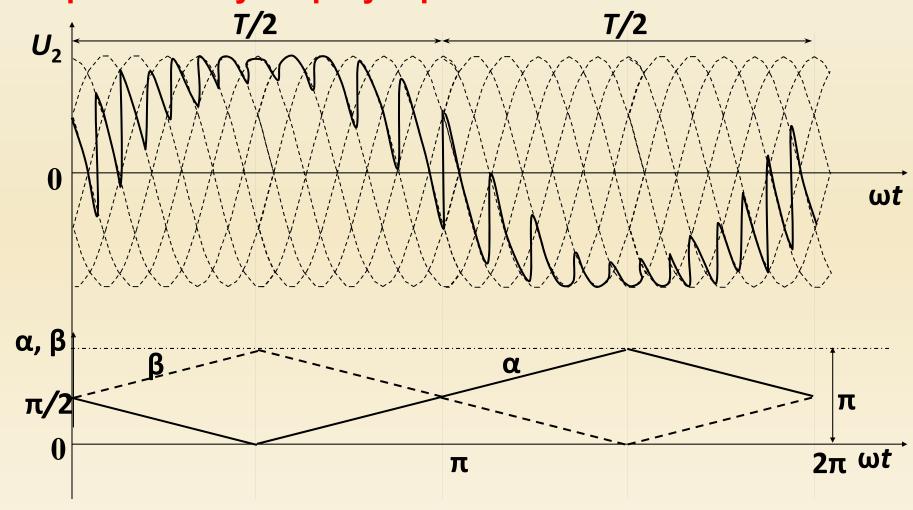


мостовой схеме U_1, f_1

Непосредственный преобразователь частоты трехфазного тока в однофазный, собранный



Формирование выходного напряжения при переменном угле регулирования НПЧ



Формирование выходного напряжения при переменном угле регулирования НПЧ

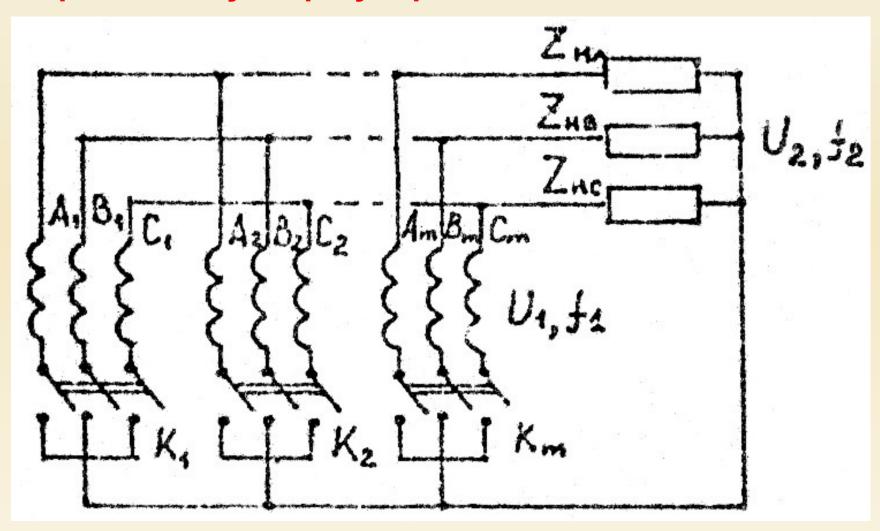
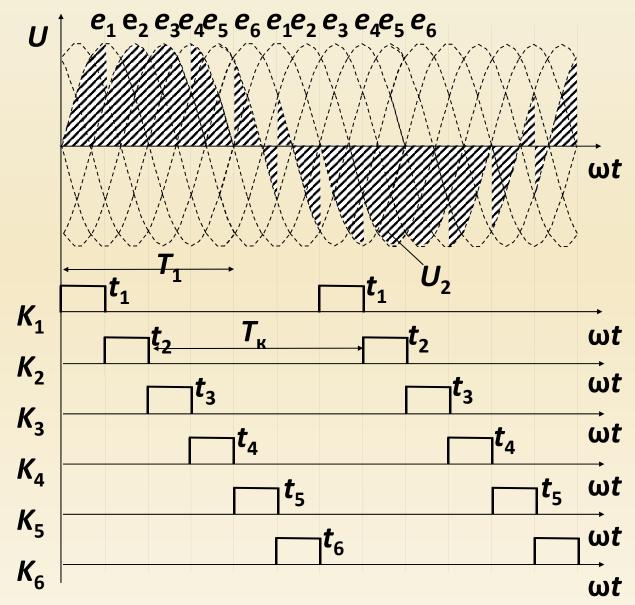


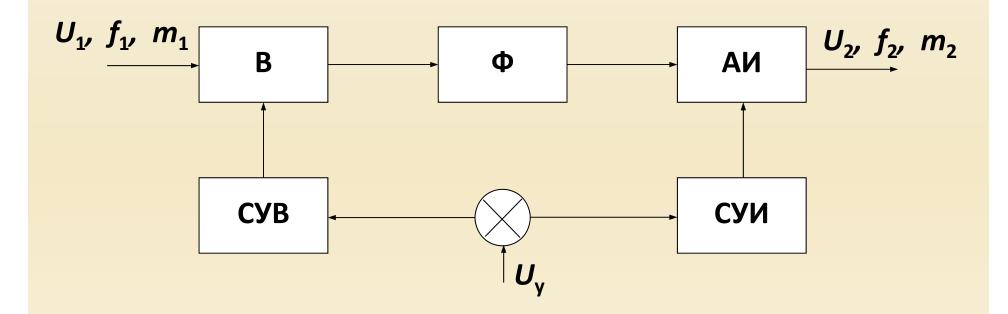


Схема и временные диаграммы НПЧ ИК



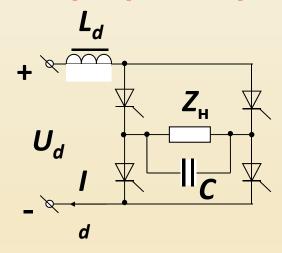
Выпрямительно-инверторные преобразователи частоты

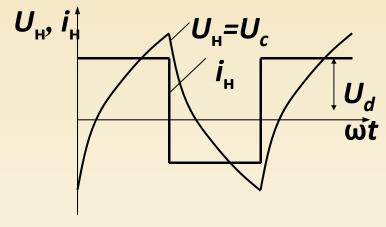
Структурная схема преобразователя частоты с промежуточным звеном постоянного тока



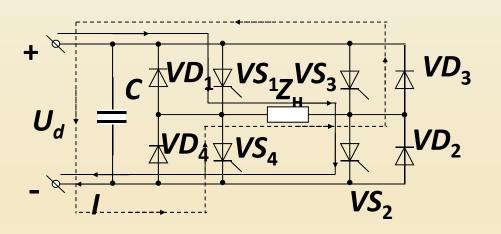
Выпрямительно-инверторные преобразователи частоты

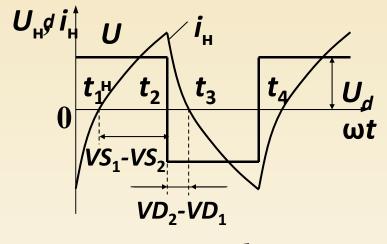
Схемы и временные диаграммы инвертора тока *(а)* и инвертора напряжения *(б)*





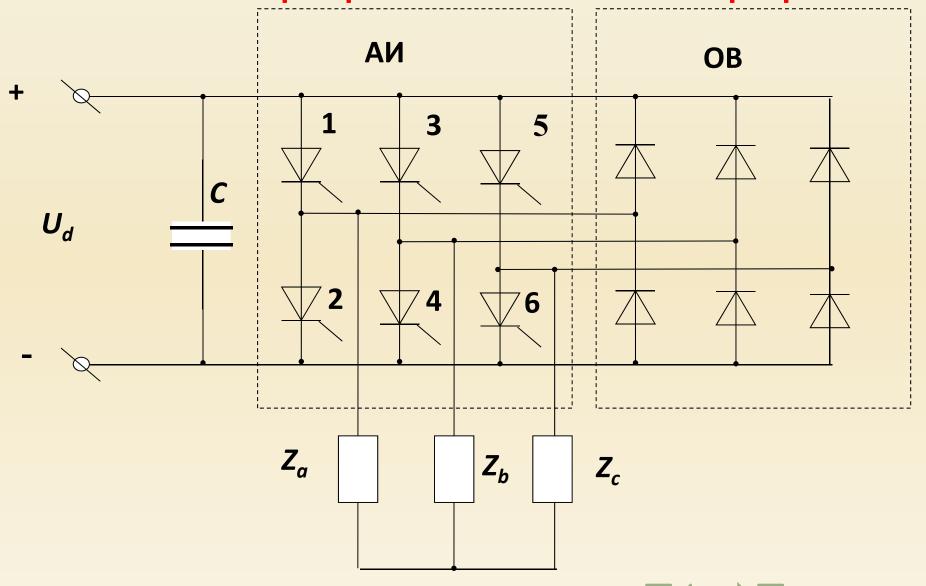
a





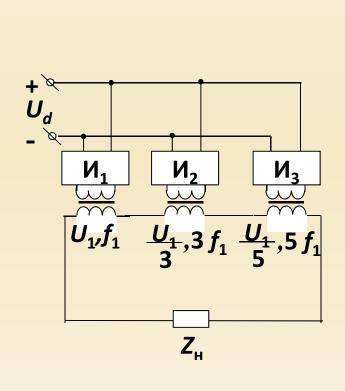
Выпрямительно-инверторные преобразователи частоты

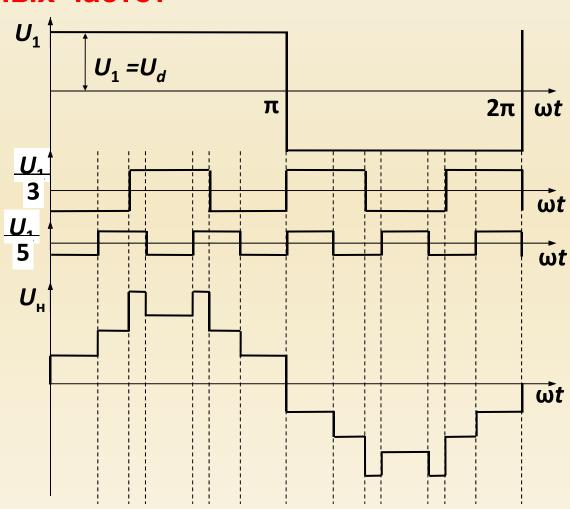
Силовая схема трехфазного мостового инвертора



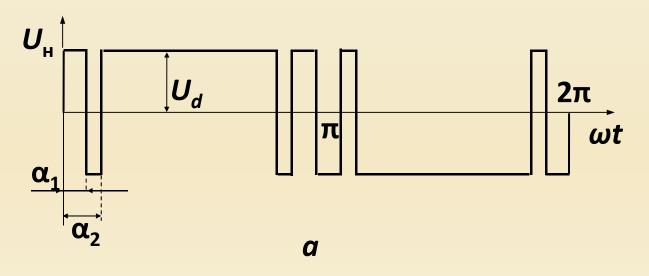


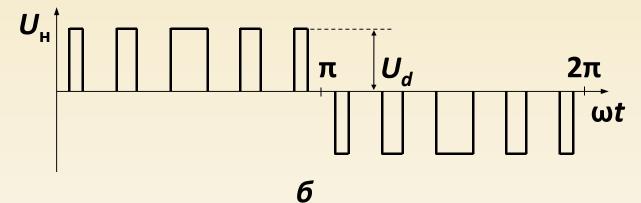
Преобразователь с суммированием прямоугольных напряжений различных частот



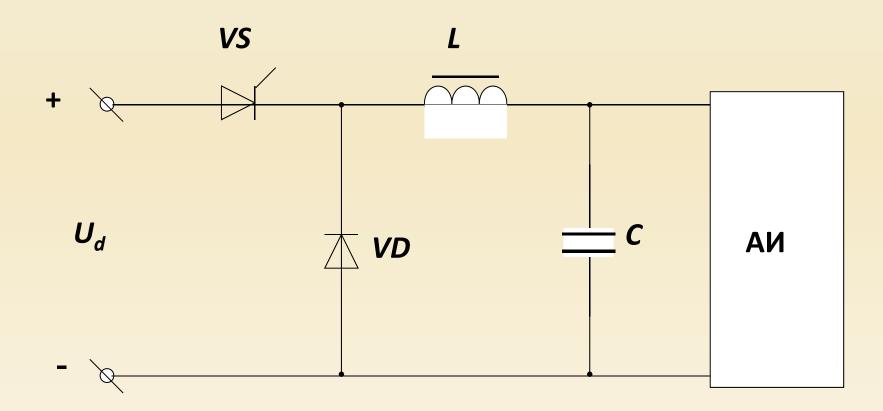


Виды широтно-импульсной модуляции прямоугольного напряжения: *а* – двухполярная модуляция; *б* –однополярная модуляция

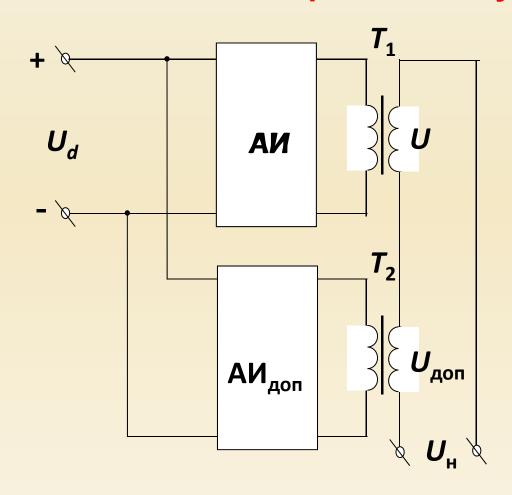


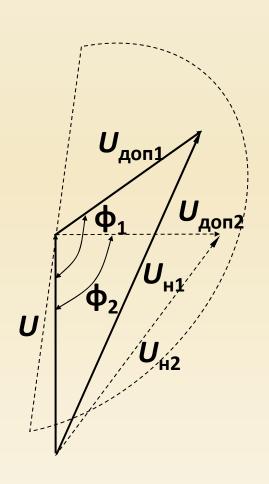


Регулирование выходного напряжения инвертора с помощью тиристорного ключа в цепи постоянного тока

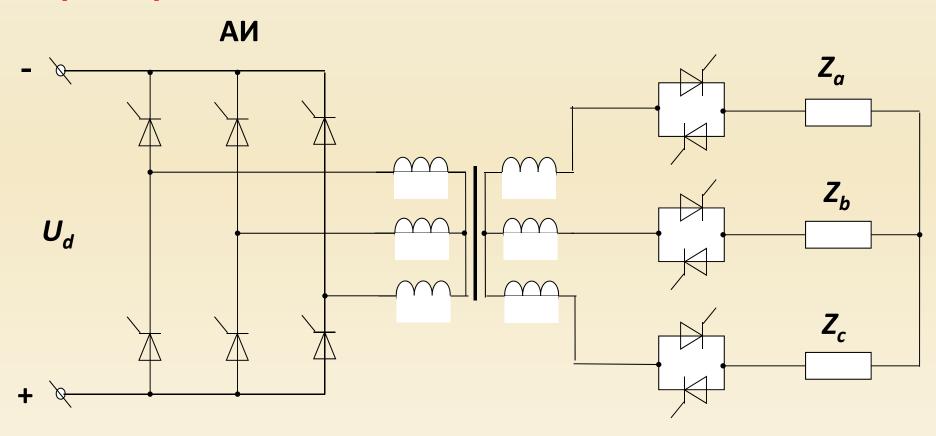


Регулирование выходного напряжения инвертора с помощью геометрического суммирования напряжений

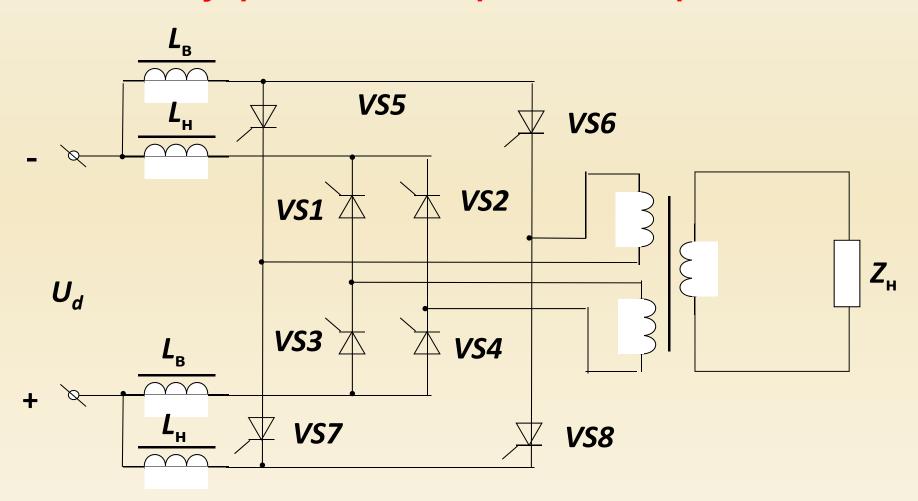


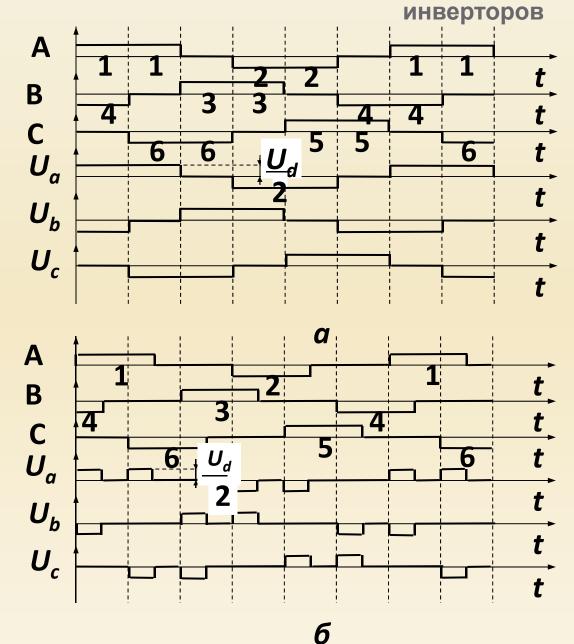


Фазовый метод регулирования напряжения с помощью последовательно включенных с нагрузкой тиристоров



Фазовый метод регулирования напряжения с помощью управляемого обратного выпрямителя



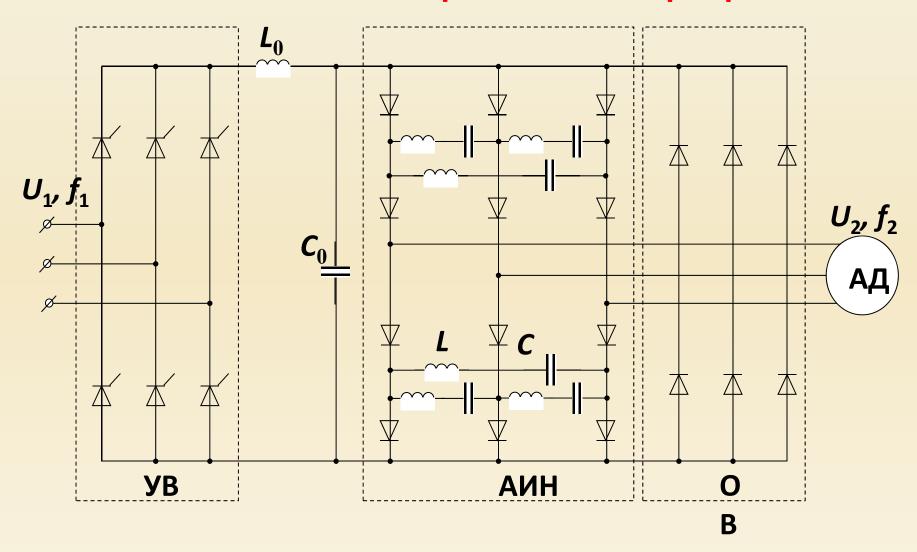


Временные диаграммы проводимости вентилей и фазных напряжений на нагрузке трехфазного мостового инвертора $a - \lambda =$ 120°; $6 - \lambda = 90°$



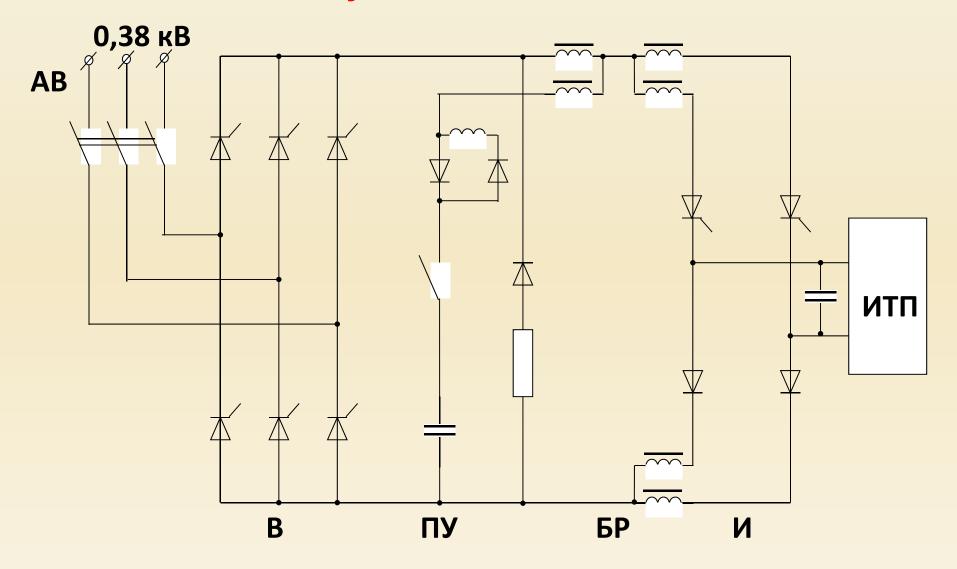
Практическое использование статических преобразователей частоты

Схема вентильного асинхронного электропривода



Практическое использование статических преобразователей частоты

Схема питания индукционной тигельной печи









Спасибо

32

BHUMahue III

