

МОСТОВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНВЕРТОР СО ВСТРЕЧНОПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ДИОДАМИ И УДВОЕНИЕМ ЧАСТОТЫ

Стоцкий Кирилл Степанович

Фазылов Ильшат Занфирович

студенты 2 курса магистратуры

кафедра электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Стоцкая Диана Рашитовна

студент 3 курса бакалавриата

кафедра экологии и природопользования, биологический факультет,

Башкирский Государственный Университет, г. Уфа

научный руководитель: **Максудов Денис Вилевич**

доцент кафедры электромеханики.

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Аннотация. В данной статье описываются физические основы работы мостового последовательного инвертора со встречнопараллельными диодами и удвоением частоты.

Ключевые слова: диод, $p-n$ переход, электротехника, инвертор, удвоение частоты.

Мостовой последовательный инвертор со встречно-параллельными диодами и удвоением частоты (рис. 1, *a*) относится к числу однофазных резонансных инверторов тока и предназначен для преобразования постоянного тока в переменный повышенной частоты.

Плечи моста данного инвертора образованы тиристорами $VS1...VS4$, встречно-параллельно которым подключены диоды $VD1...VD4$. Одна диагональ моста состоит из коммутирующих: дросселя L_{K1} и конденсатора C_{K1} , а другая - из защитного дросселя L_{z1} , нагрузки Z_H1 и фильтрового конденсатора $C_{\phi1}$. Мост подключается к источнику питания U_d (выпрямителю) через входные дроссели L_{d1}, L_{d2} .

Основные достоинства рассматриваемой схемы инвертора заключаются в постоянстве напряжения на тиристорах при изменении параметров нагрузки в широком диапазоне и значительном времени, предоставляемом тиристорам на восстановление их управляющих свойств.

Рассмотрим принцип действия инвертора в квазиустановившемся режиме.

Фильтровый конденсатор $C_{\phi1}$ нормально заряжен через входные дроссели L_{d1}, L_{d2} , защитный дроссель L_{z1} и нагрузку Z_H1 до напряжения U_d источника питания (выпрямителя).

Пусть коммутирующий конденсатор C_K1 имеет полярность напряжения, указанную на рис. 1, а.

На рис. 1, б приведены временные диаграммы, поясняющие принцип действия инвертора.

При подаче управляющих импульсов $i_{y_{VS1,VS4}}$ на тиристоры $VS1, VS4$ они включаются и начинается перезаряд коммутирующего конденсатора C_K1 по цепи: $C_{\phi1}-Z_H1-L_31-VS1-C_K1-L_K1-VS4-C_{\phi1}$. При этом ток нагрузки течет в направлении, которое условно назовем прямым.

Параметры инвертора рассчитаны так, что процесс перезаряда носит колебательный характер. Поэтому, как только напряжение перезаряда коммутирующего конденсатора станет выше напряжения источника питания U_d (напряжения фильтрового конденсатора $C_{\phi1}$), и ток тиристоров $VS1, VS4$ пройдет через нуль, они выключаются. Тем самым заканчивается процесс формирования положительной полуволны тока нагрузки. После выключения тиристоров $VS1, VS4$ включаются диоды $VD1, VD4$ и ток нагрузки начинает протекать в обратном направлении, формируя отрицательную полуволну тока по цепи: $C_K1-VD1-L_31-Z_H1-C_{\phi1}-VD4-L_K1-C_K1$. Как только напряжение на коммутирующем конденсаторе C_K1 станет ниже напряжения источника питания U_d и ток диодов $VD1, VD4$ пройдет через нуль, они выключаются.

В течение промежутка времени, когда ток проводили диоды $VD1, VD4$ к тиристорам $VS1, VS4$ было приложено отрицательное напряжение, равное падению напряжения на диодах, и тиристоры $VS1, VS4$ восстановили свои управляющие свойства.

Далее подаются управляющие импульсы на тиристоры $VS3, VS2$, которые, включаясь, создают цепь перезаряда коммутирующего конденсатора C_K1 : $C_{\phi1}-Z_H1-L_31-VS3-L_K1-C_K1-VS2-C_{\phi1}$, - формируя положительную полуволну тока нагрузки.

После выключения тиристоров $VS3, VS2$ включаются диоды $VD3, VD2$ формируя отрицательную полуволну тока нагрузки по цепи: $C_K1-L_K1-VD3-L_31-Z_H1-C_{\phi1}-VD2-C_K1$.

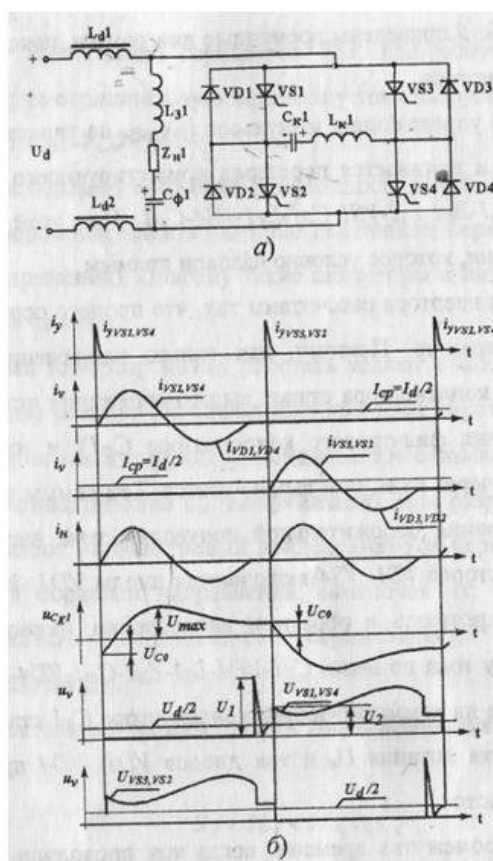


Рис. 1. Мостовой последовательный инвертор со встречно-параллельными диодами и удвоением частоты:

а – схема; б – временные диаграммы, поясняющие принцип действия инвертора (i_y – импульсы управления тиристорами; i_V – ток тиристорov; i_H – ток нагрузки; u_{Ck1} – напряжение на коммутирующем конденсаторе; u_V – напряжение на тиристорах

Таким образом, в течение одного цикла работы всех полупроводниковых приборов получаем в нагрузке два полных периода синусоидального тока (напряжения). Поэтому такие инверторы и называют инверторами с удвоением частоты.

Список литературы:

1. Ровдо А.А. Полупроводниковые диоды и схемы с диодами; Москва, 2011. – 254 с;
2. Полупроводниковые диоды. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://book.ggpek.by/promel/teor/1-2-poluprovodnikovye-diody> (дата обращения: 10.04.2020);