

УДК 681.58.681.32

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПЯЖЕНИЯ ИЗ 12 В 220 ВОЛЬТ

Азохов Д.Л., Дыдик П.П.

Научный руководитель – старший преподаватель Михальцевич Г.А.

Устройство, описанное ниже, преобразует постоянное автомобильное напряжение 12 В в переменное 220 В, с частотой 50 Гц. Выходная мощность около 30 Вт. Под нагрузкой потребляет ток около 2,5 А.

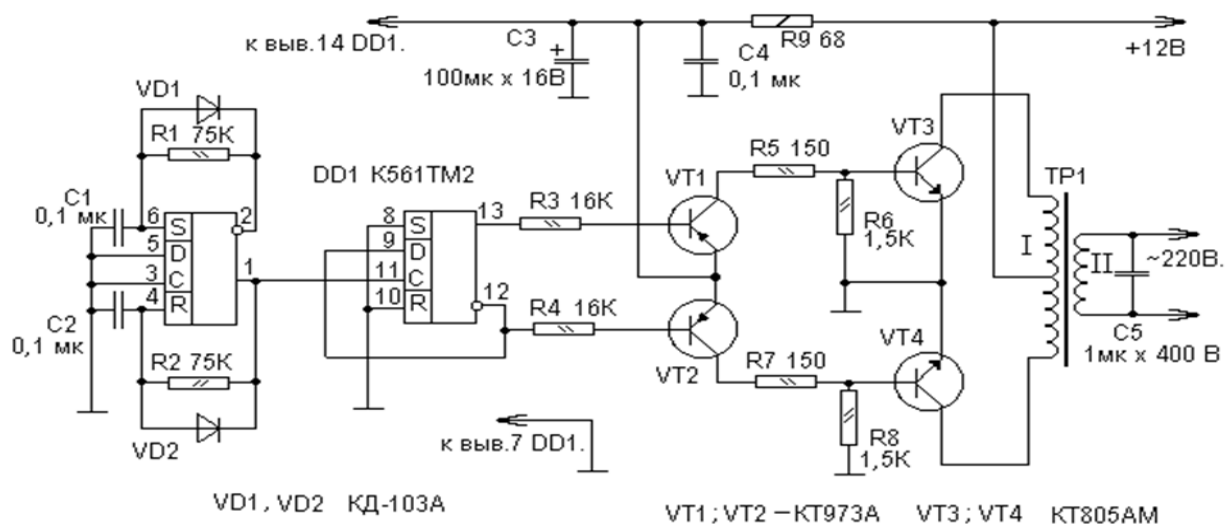


Рисунок 1 – Схема преобразователя напряжения из 12 в 220 вольт

Преобразователь содержит задающий генератор на частоту 100 Гц на триггере *DD1.1*, делитель частоты на 2 на триггере *DD1.2*, предварительный усилитель на транзисторах *VT1*, *VT2* и усилитель мощности на транзисторах *VT3*, *VT4*, нагруженный трансформатором *TP1*. Задающий генератор обладает высокой стабильностью частоты (не хуже 5% при изменении питающего напряжения от 6 до 15 В). Делитель частоты одновременно играет роль симметрирующей ступени, позволяя улучшить форму выходного напряжения преобразователя. Вторичная обмотка трансформатора *T1* с конденсатором *C5* и нагрузкой образуют колебательный контур с резонансной частотой около 50 Гц. Микросхему *K561TM2* можно заменить на *K564TM2*. Вместо транзисторов *КТ973Б* можно использовать составной эмиттерный повторитель на транзисторах серий *КТ361* и *КТ502*. Конденсаторы *C1* и *C2* – *К73-17*, *C3* – *КМ5*, *C4* – *К50-6*, *C5* – МБГО на напряжение не ниже 400В. Транзисторы *VT3*, *VT4* следует разместить на теплоотводах с полезной площадью около 8 см² каждый; при использовании металлических транзисторов радиатор не обязателен. Трансформатор *T1* можно перемотать из любого сетевого трансформатора мощностью 30..50 Вт. Все вторичные обмотки удаляют (сетевая будет служить обмоткой II), а вместо них наматывают проводом ПЭЛ или ПЭВ-21, 28 две полуобмотки, каждая с числом витков, соответствующим коэффициенту трансформации около 20 по отношению с оставленной обмоткой на 220 В. Собранный из исправных деталей преобразователь не требует налаживания, за исключением подбора конденсатора из условия получения максимального выходного напряжения при подключенной нагрузке.

Для получения «синусоиды» на выходе преобразователя обычно используют широтно-импульсную модуляцию, изображенную на рисунке 3. Но можно получить

«синусоиду» на выходе преобразователя напряжения без использования микропроцессора и программатора, т.е. наиболее простым аппаратным способом. Широтно-импульсный модулятор построен на микросхеме *DD3*, содержащей два инвертора на полевых (р-канальных и n-канальных) транзисторах. Западный аналог этой микросхемы *CD4007*. Выходное сопротивление транзисторов этой ИМС почти линейно зависит от входного напряжения. Широтно-импульсная модуляция реализуется изменением скважности импульсов генератора в соответствии с входным напряжением, поступающим с интегрирующей цепочки *R5, C3, R6, C2*. Само изменение частоты колебаний минимально зависит от скважности, так как выходное сопротивление одного транзистора возрастает, а другого всегда уменьшается при любой величине управляющего напряжения. Таким образом, среднее за период значение шунтирующего резистор *R8* сопротивления остается постоянным. Частота колебаний генератора соответствует 2 кГц.

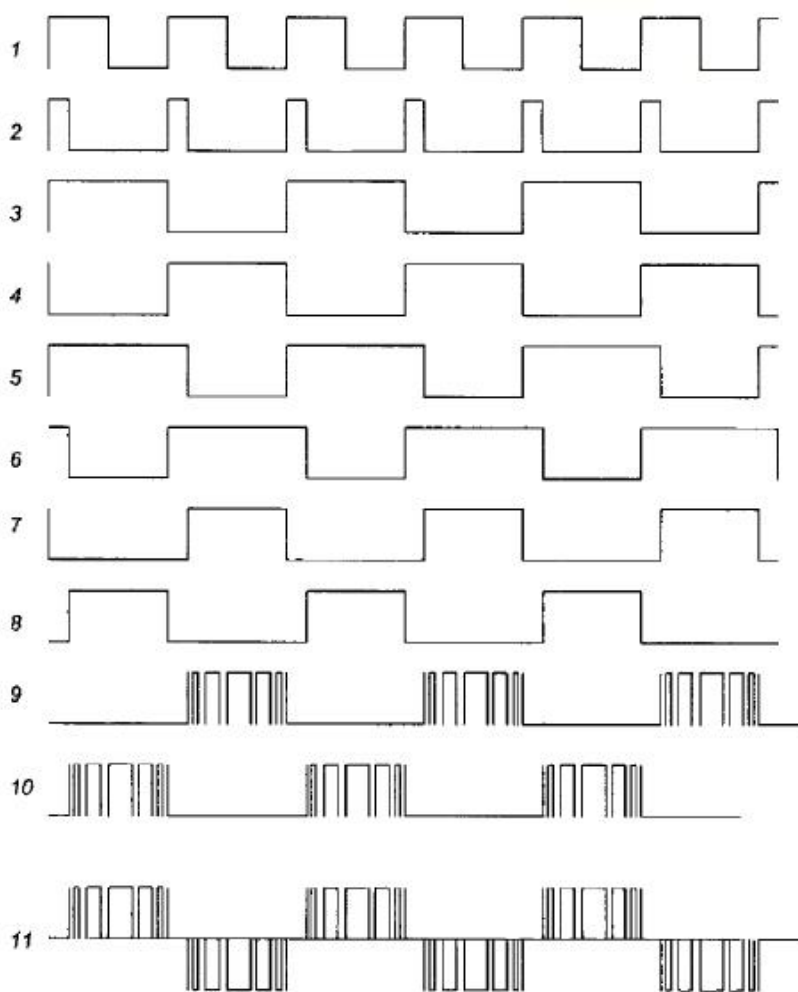


Рисунок 3 - Диаграммы сигналов в определенных точках преобразователя

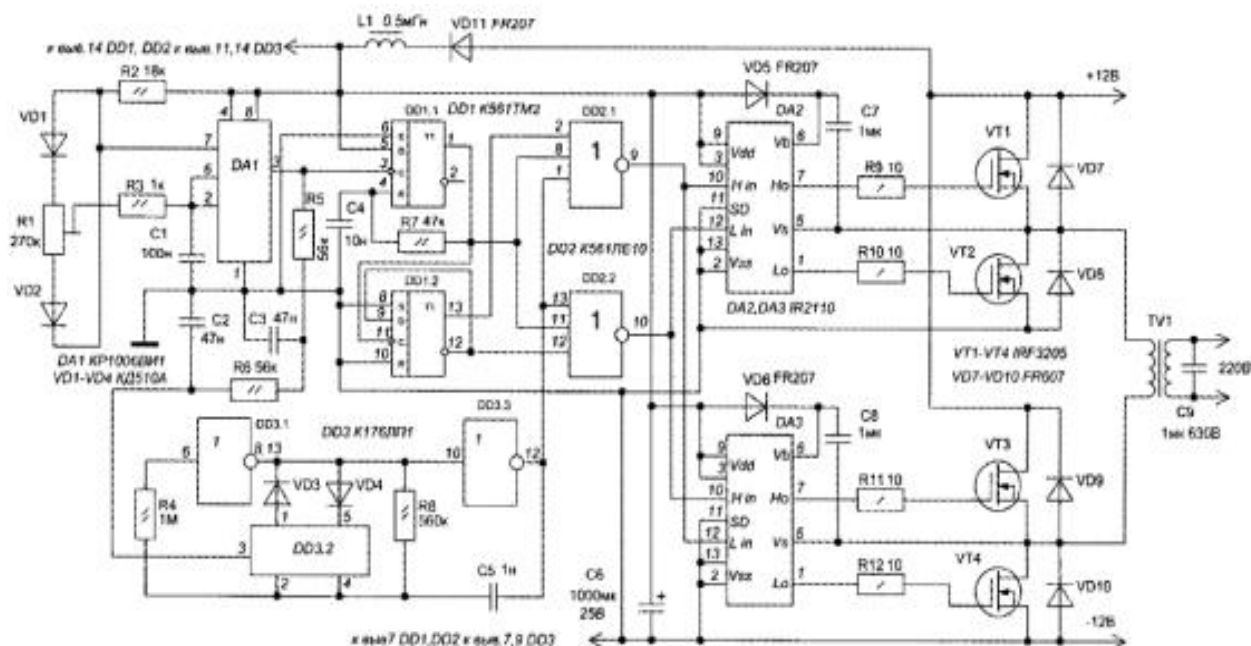


Рисунок 4 – Схема преобразователя напряжения с синусоидальным выходом

Достоинства:

- возможность достичь высокого коэффициента стабилизации;
- высокий КПД;
- большой диапазон входных напряжений, нередко с более чем двукратным перекрытием: типичные значения без переключения и без значительного ухудшения КПД для распространённых схем составляют 18...75 В пост. напряжения или 90...260 В переменного напряжения;
- нечувствительность к частоте входного напряжения переменного тока, влияющей только на работу входного выпрямителя и фильтра;
- нечувствительность к качеству электропитания (к примеру, наличию гармонических составляющих переменного тока);
- лёгкость в дистанционном управлении и отключении;
- малые габариты и масса;
- меньшая стоимость.

Литература

1. <http://radio-stv.ru/radiolyubitelskie-shemyi/preobrazovateli-napryazheniya/preobrazovatel-napryazheniya-dc-ac>
2. <http://www.joyta.ru/4234-avtomobilnyj-preobrazovatel-napryazheniya-12-220-volt/>
3. <http://cxem.net/pitanie/5-235.php> <http://radiostroi.ru/index.php/dliaavfto/193----12-220.html>