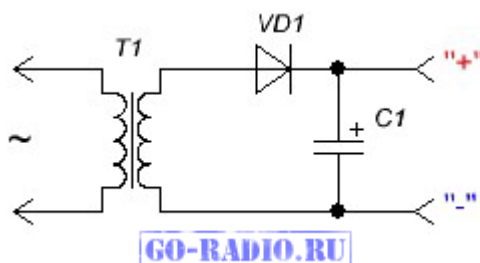


Типы выпрямителей переменного тока

Однополупериодный выпрямитель.

Напряжение с вторичной обмотки силового трансформатора подаётся на один единственный диод. Вот схема.



Поэтому выпрямитель и назван однополупериодным. Выпрямляется только один полупериод и на выходе получается импульсное напряжение. Форма его показана на рисунке.

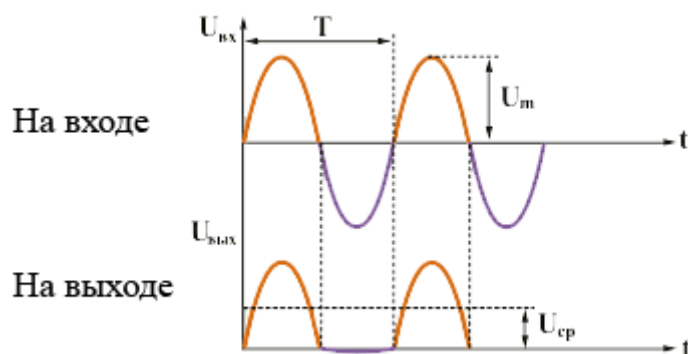
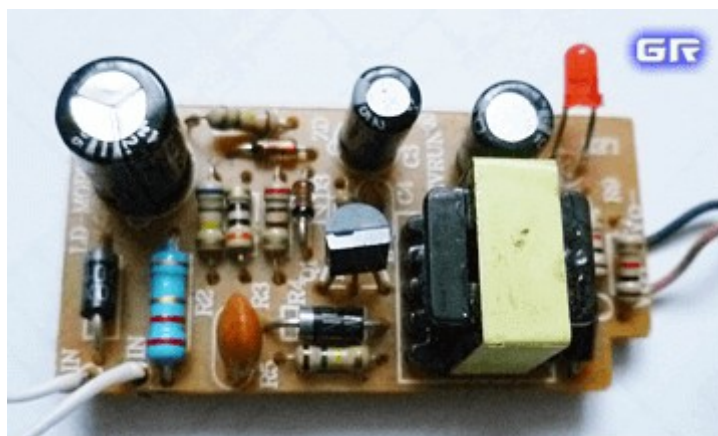


Схема проста и не требует большого количества элементов. Это и сказывается на качестве выпрямленного напряжения. При низких частотах переменного напряжения (например, как в электросети - 50 Гц) выпрямленное напряжение получается сильно пульсирующим. А это очень плохо.

Для того чтобы снизить величину пульсации выпрямленного напряжения приходится брать величину конденсатора $C1$ очень большую, порядка 2000 – 5000 микрофард, что увеличивает размер блока питания, так как электролиты на 2000 - 5000 мкф имеют довольно большие размеры. Поэтому на низких частотах эта схема практически не используется. Зато однополупериодные выпрямители прекрасно зарекомендовали себя в импульсных блоках питания работающих на частотах 10 – 15 кГц (килогерц). На таких частотах величина ёмкости фильтра может быть очень небольшой, а простота схемы уже не столь сильно влияет на качество выпрямленного напряжения.

Примером использования однополупериодного выпрямителя может служить простой зарядник от сотового телефона. Так как зарядник сам по себе маломощный, то в нём применяется однополупериодная схема, причём как во входном сетевом выпрямителе 220V (50Гц), так и в выходном, где требуется

выпрямить переменное напряжение высокой частоты со вторичной обмотки импульсного трансформатора.

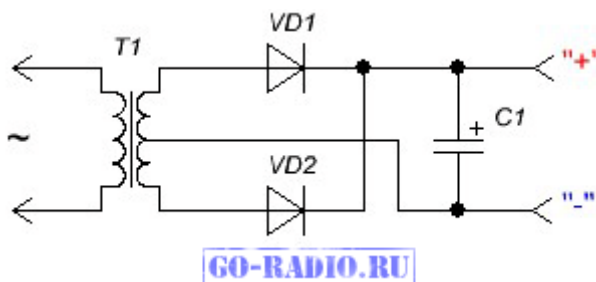


К несомненным достоинствам такого выпрямителя следует отнести минимум деталей, низкую стоимость и простые схемные решения. В обычных (не импульсных) блоках питания многие десятилетия успешно работают двухполупериодные выпрямители.

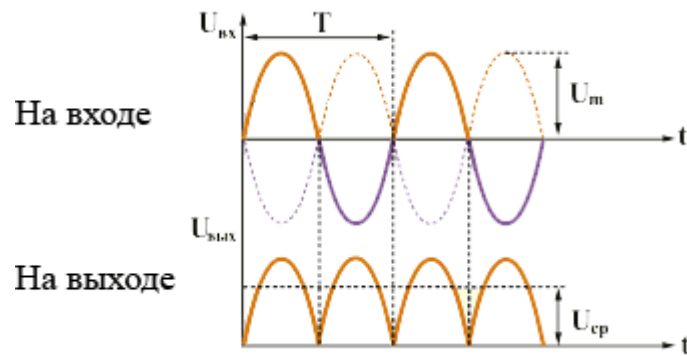
Двухполупериодные выпрямители.

Они бывают двух схемных решений: выпрямитель со средней точкой и мостовая схема, известная, как схема Гретца. Выпрямитель со средней точкой требует более сложного в исполнении силового трансформатора, хотя диодов там используется в два раза меньше чем в мостовой схеме. К недостаткам двухполупериодного выпрямителя со средней точкой можно отнести то, что для получения одинакового напряжения, число витков во вторичной обмотке трансформатора должно быть в два раза больше, чем при использовании мостовой схемы. А это уже не совсем экономично с точки зрения расходования медного провода.

типовая схема двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.

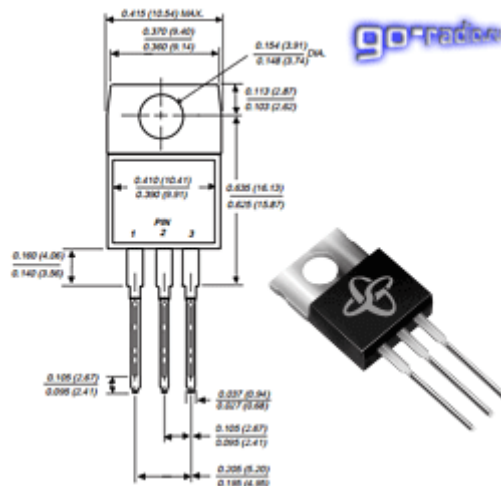


Величина пульсаций выпрямленного напряжения меньше чем у однополупериодного выпрямителя и величину конденсатора фильтра так же можно использовать гораздо меньшую. Наглядно увидеть, как работает двухполупериодная схема можно по рисунку.



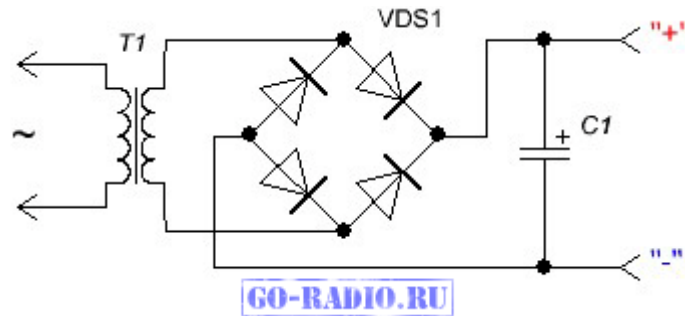
Как видим, на выходе выпрямителя уже в два раза меньше "провалов" напряжения - тех самых пульсаций.

Активно применяется схема выпрямителя со средней точкой в **выходных выпрямителях импульсных блоков питания для ПК**. Так как во вторичной обмотке высокочастотного трансформатора требуется меньшее число витков медного провода, то гораздо эффективнее применять именно эту схему. Диоды же применяются сдвоенные, т.е. такие, у которых общий корпус и три вывода (два диода внутри). Один из выводов - общий (как правило катод). По виду сдвоенный диод очень похож на **транзистор**.



Наибольшую популярность приобрела в бытовой и промышленной аппаратуре мостовая схема.

МОСТОВАЯ СХЕМА.



Можно без преувеличения сказать, что это самая распространённая схема.

На практике вы с ней ещё не раз встретитесь. Она содержит четыре полупроводниковых диода, а на выходе, как правило, ставится RC-фильтр или только электролитический конденсатор для сглаживания пульсаций напряжения.



О данной схеме уже рассказывалось на странице про [диодный мост](#).

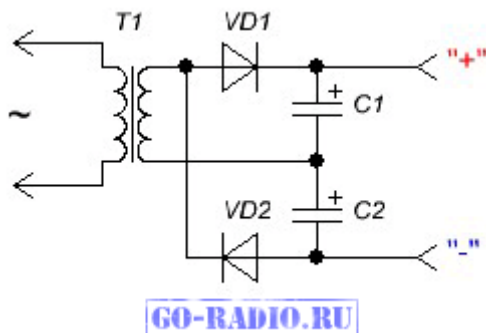
СХЕМУ ДИОДНОГО МОСТА ОТДЕЛЬНО НАРИСОВАТЬ И ПРЕДСТАВИТЬ ПРИНЦИП РАБОТЫ ДАННОЙ СХЕМЫ. ДИАГРАММЫ НАПРЯЖЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЬ. (ЗАДАНИЕ ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)!!!

Стоит отметить, что и у мостовой схемы есть недостатки. Как известно, у любого полупроводникового диода есть так называемое прямое падение напряжения (Forward voltage drop - V_F). Для обычных выпрямительных диодов оно может быть 1 - 1,2 V (зависит от типа диода). Так вот, при использовании

мостовой схемы на диодах теряется напряжение, равное $2 \times V_F$, т.е. около 2 вольт. Это происходит потому, что в выпрямлении одной полуволны переменного тока участвуют 2 диода (затем другие 2). Получается, что на диодном мосте теряется часть напряжения, которое мы снимаем со вторичной обмотки трансформатора, а это явные потери. Поэтому в некоторых случаях в составе диодного моста применяются диоды Шоттки, у которых прямое падение напряжения невелико (около 0,5 вольта). Правда, стоит учесть, что диод Шоттки не рассчитан на большое обратное напряжение и очень чувствителен к его превышению.

Выпрямитель с удвоением напряжения.

Принцип удвоителя напряжения Латура-Делона-Гренашера основан на поочерёдном заряде-разряде конденсаторов C1 и C2 разными по полярности полуволнами входного напряжения. В результате между катодом одного диода и анодом второго диода возникает напряжение в два раза превышающее входное. Схема в студию:)



Стоит отметить, что данная схема применяется в блоках питания нечасто. Но её можно смело использовать, если необходимо вдвое увеличить напряжение, которое снимается со вторичной обмотки трансформатора. Это будет более логичным и правильным решением, чем перематывать вторичную обмотку трансформатора с целью увеличить выходное напряжение вторичной обмотки в 2 раза (ведь при этом придётся наматывать вторичную обмотку с вдвое большим числом витков). Так что, если не удалось найти подходящий трансформатор - применяем данную схему.

СДАТЬ 14.01.2025 или 15.01.2025 до 8.15!!!

КОНСПЕКТ ПОЛНОСТЬЮ!!! Схемы представляем обязательно!!!

Для 1 смены, кто не был на практике 14.01.2025, 2 смена все!!!

СХЕМУ ДИОДНОГО МОСТА ОТДЕЛЬНО НАРИСОВАТЬ И ПРЕДСТАВИТЬ ПРИНЦИП РАБОТЫ ДАННОЙ СХЕМЫ.

ДИАГРАММЫ НАПРЯЖЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЬ. (ЗАДАНИЕ ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)!!!

Для 1 смены, кто не был на практике 14.01.2025, 2 смена все!!!

