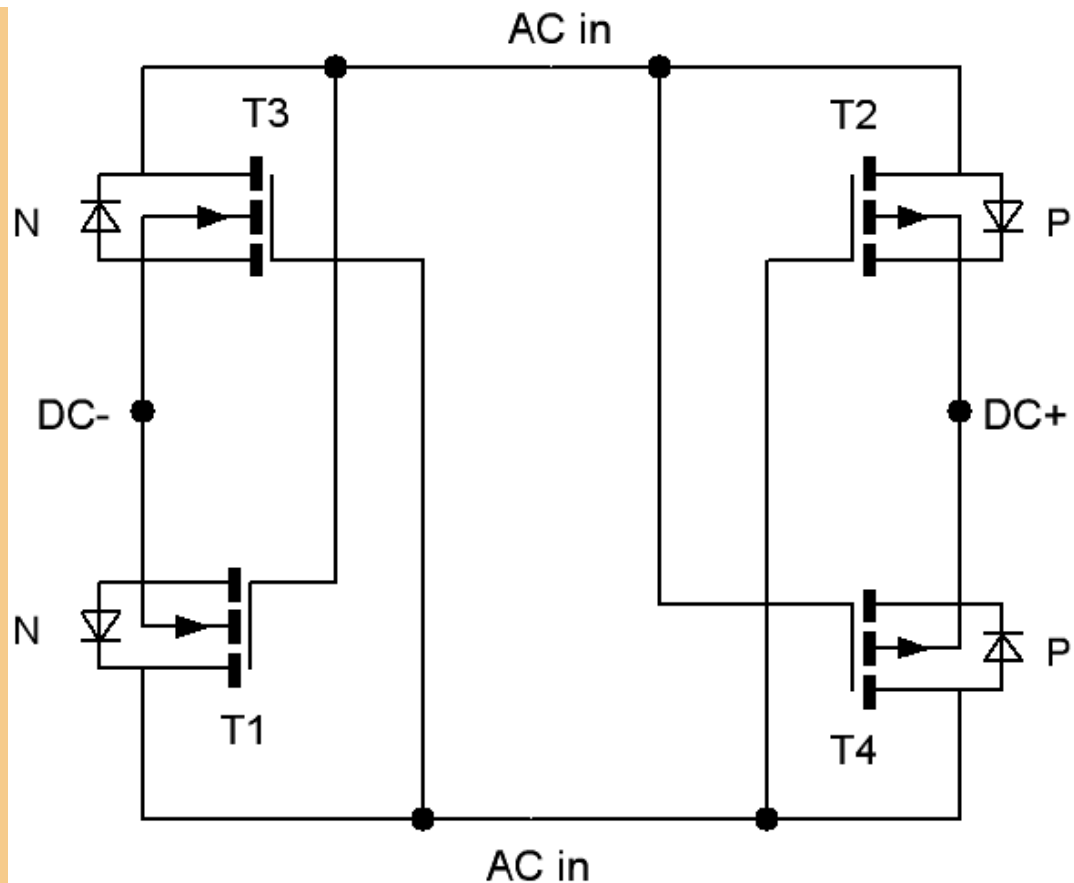
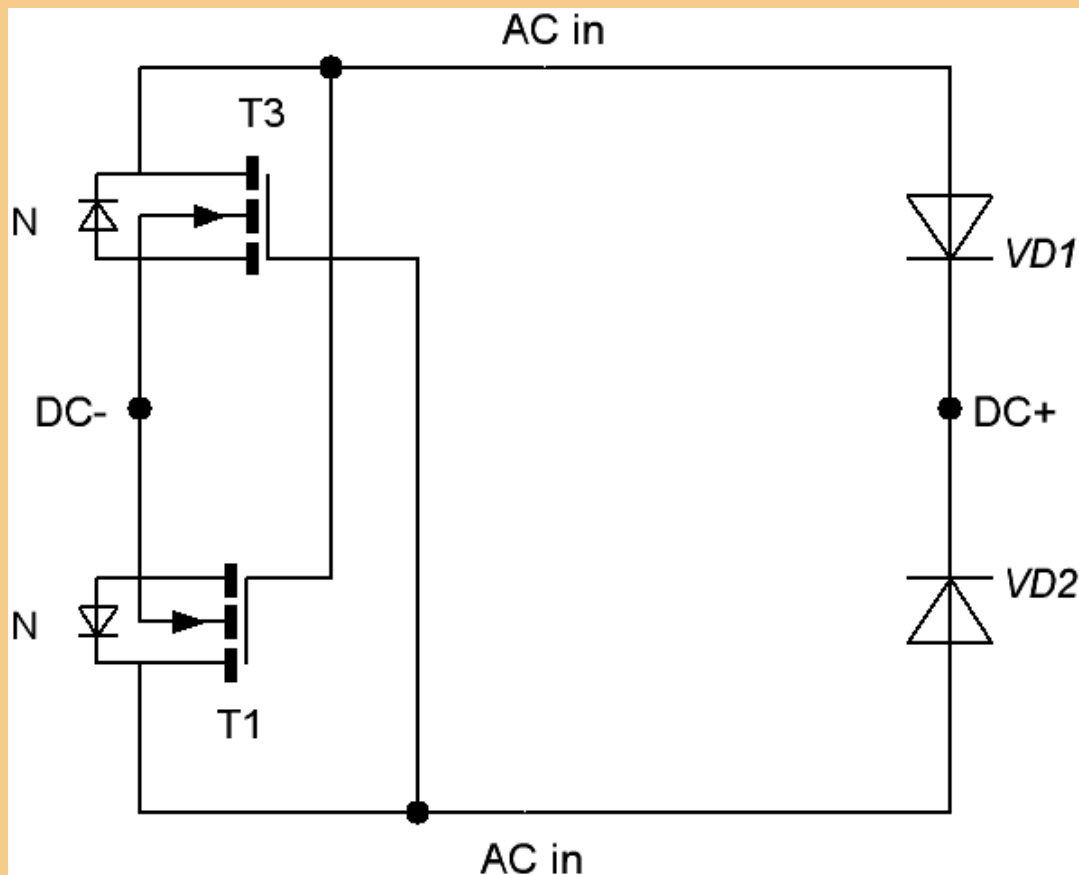




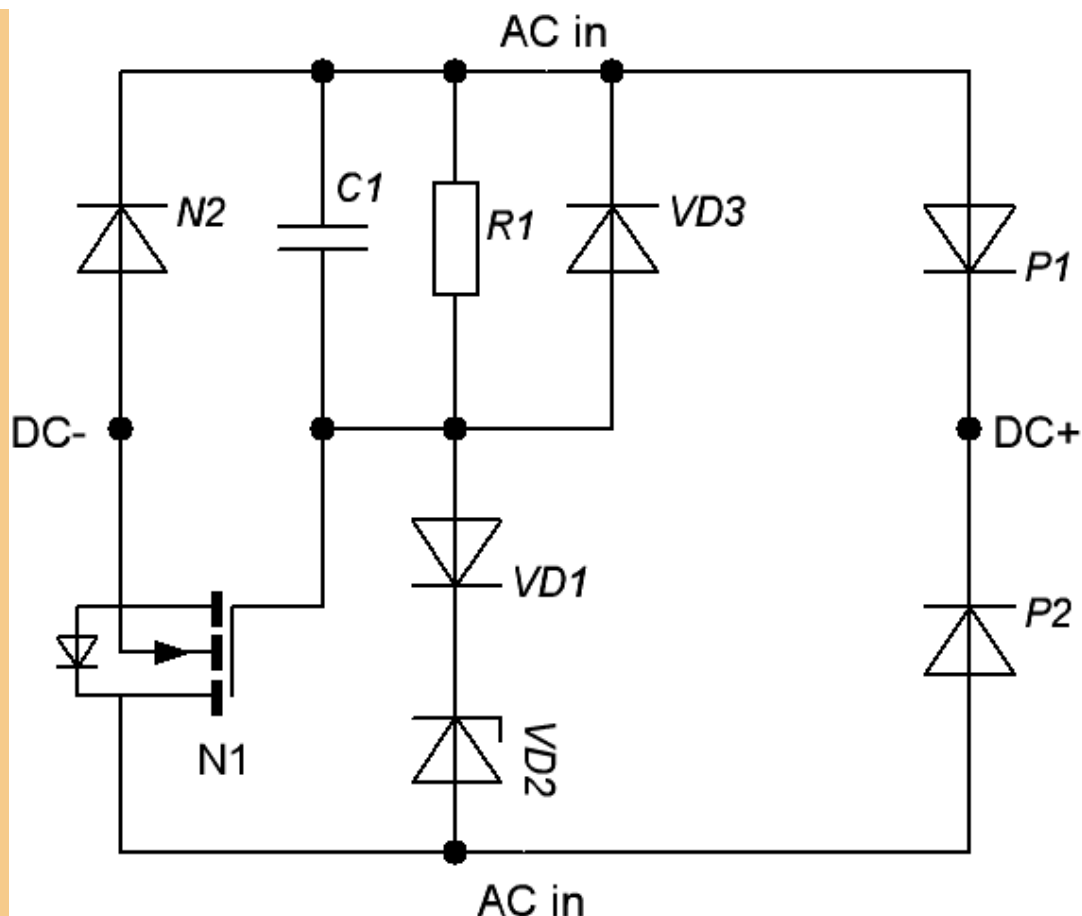
В первый момент времени (предположим что плюс переменки сверху) напряжение нарастает до $2 \cdot U_d$ (прямое падение напряжения на диоде), тока нет. Далее диоды транзисторов T1 и T2 открываются, и через нагрузку начинает течь ток, напряжение начинает нарастать. Когда входное напряжение достигает $(U_d + U_{пор})$ ($U_{пор}$ — пороговое напряжение транзисторов, $V_{GS(th)}$ Gate Threshold Voltage у буржуев), транзисторы T1 и T2 начинают открываться и шунтировать диоды. Напряжение Затвор-Исток (ЗИ) транзисторов в этот момент времени равно $U_{пор}$, и возрастает по мере открытия транзистора. Т.е. чем больше транзистор открывается (чем меньше его сопротивление), тем больше у него напряжение ЗИ, и тем больше транзистор открывается! Плюс ещё входное напряжение нарастает. Когда транзисторы откроются, для тока они превратятся просто в сопротивления R_{ds_on} . Вот почему схему нельзя использовать для работы на емкостную нагрузку — конденсатор как зарядится до амплитудного значения входного напряжения, так и разрядится до напряжения $U_{пор}$ пока транзисторы не закроются, т.к. открытые они пропускают через себя ток в обоих направлениях!!! При снижении входного напряжения до $U_{пор}$ транзисторы T1 и T2 начинают закрываться, напряжение на них возрастает и, как следствие, уменьшается напряжение ЗИ, что приводит к ещё большему закрытию транзисторов. При обратной полярности входного напряжения (плюс переменки снизу) транзистор T3 с диодом шунтируют затвор-исток T1, не давая напряжению подняться выше значения U_d и удерживая его в закрытом состоянии. Аналогично T4 шунтирует ЗИ T2. Входное напряжение схемы ограничено максимальным напряжением ЗИ транзисторов ($U_{зи_макс}$, которое обычно равно ± 20 В). Для переменки соответственно $0,707 \cdot U_{зи_макс}$.

2. Для работы на емкостную нагрузку необходимо предотвратить разряд ёмкости при снижении входного напряжения. Это можно сделать, просто заменив два транзистора из разных ветвей диодами! Например, заменить Р-канальные транзисторы:



Диоды будут закрываться, препятствуя движению тока в обратном направлении через открытый N-канальный транзистор. Другими словами, вы можете просто подпаять два транзистора к диодному мосту в уже работающем блоке питания, и таким образом снизить тепловыделение на нём и немного увеличить выпрямленное напряжение!

3. Если же вы хотите выпрямлять напряжение больше $U_{зи_макс}$, необходимо ограничить напряжение ЗИ при открытии транзистора. Как вариант, можно снабдить каждый транзистор защитной цепочкой как у N1 (чтобы не перегружать схему, остальные транзисторы изображены как диоды):



Как и схема №1, при четырёх транзисторах данная схема не предназначена для работы на ёмкостную нагрузку.

Для синусоидального входного сигнала можно упростить схему, выкинув ускоряющие элементы C1 и VD3. При этом постоянная времени $R1 \cdot C_g$ должна быть много меньше 10 мс (половина периода для 50 Гц) для того чтобы успевать перезаряжать затворную ёмкость C_g . Затворная ёмкость примерно равна заряду затвора C_g , деленному на соответствующее напряжение $U_{зи}$. Например, для IRFZ44N полный заряд затвора (Gate-to-Source Charge) максимум 63 нКл при $U_{зи} = 10$ В. Т.е. $C_g \approx 6$ нФ. Тогда при $R1 = 10$ кОм $R1 \cdot C_g = 0,06$ мс.

Стабилитрон VD2 вступает в работу при входном напряжении выше 10...15 В (в зависимости от выбранного напряжения стабилизации U_z) и вместе с диодом VD1 ограничивает напряжение ЗИ на уровне $(U_z + U_d)$, лишнее напряжение рассеивается на R1. При отрицательном входном напряжении диод VD1 закрыт и не пропускает прямой ток через стабилитрон VD2, напряжение ЗИ не превышает U_d , транзистор остаётся закрытым. Про C1 и VD3 потом.