

## Диоды в цепи катушки (принцип резонатора)

Для исследования были использованы двойные катушки, намотанные в навал из эмалированного провода, сечением провода около 0,5 мм, с сердечником от ТВС. С одной катушкой схема работает похоже, две катушки взял какие были под рукой. Длина каждой катушки примерно 5...7 метров. Как шунт для измерения тока  $R_{ш}$  (рис.1 и рис.2) использовалось переменное сопротивление типа ППБ-25, номиналом 15 Ом, где выставлялось значение 1...2 Ом, где намотка на бочонок компенсирует индуктивность нихрома на ВЧ, что правильно отображает ток в импульсах, т.к. не создает дополнительной индуктивности измерительного (токового) шунта. Как диоды использовались советские диоды КД213В(Б). На фото ниже показаны катушки с сердечником (от ТВС), сопротивление- шунт для измерения тока цепи ( $R_{ш}$ ) и диоды.

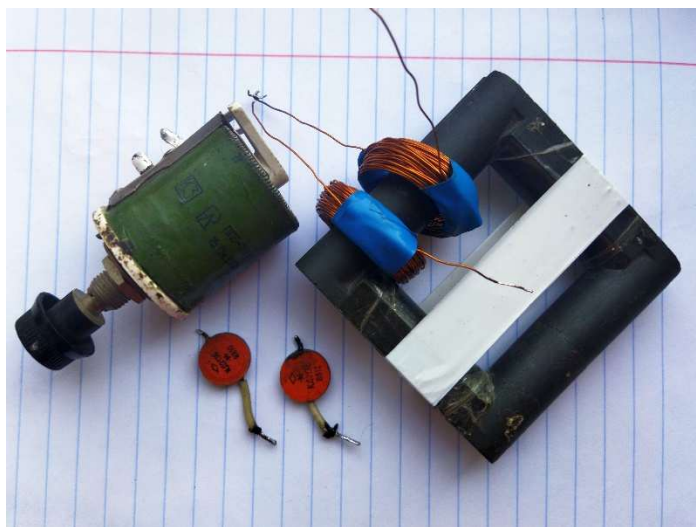


Рис.1.

Осциллограф использовался **Hantek DSO5102P** (с полосой пропускания до 100 МГц), без заземления корпуса (обрыв земляного провода в питающей розетке), чтобы минимально влиять емкостью корпуса осциллографа на схему. Для питания схемы использовал источник не стабилизированного питания, где на выходе трансформатора **ТС-80-4** стоит мостовой выпрямитель (на схемах не показаны), после которого установлен сглаживающий конденсатор **Сф= 100 мкФ**. Напряжение холостого хода (ХХ) блока питания **Uпит= 10,14 В** (под нагрузкой оно просаживается).

Подавал питание в катушку через силовой ВЧ МОП- транзистор, как показано на схеме на рис.2, работающий в ключевом режиме (VT1- транзистор типа **IRFPG30** или подобный ВЧ), управляемый от генератора на схеме **TL494** (типичная схема на TL494+ драйвер для МОП транзистора IR4427, не инвертирующий).

Важно, **при настройке схемы был получен непрерывный ток в катушке**. Сначала исследую схему без прямого диода, как показано на рис.2. Где есть только обратный диод при закрывании транзистора.

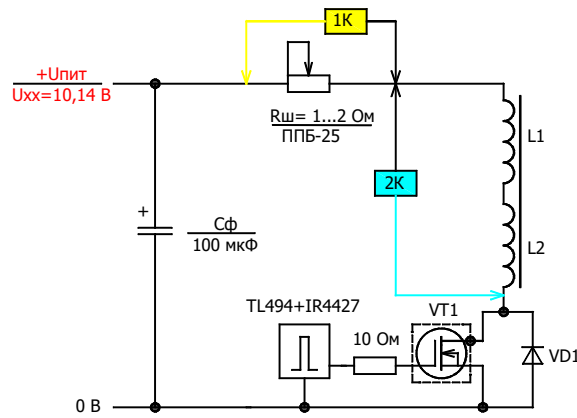


Рис.2.

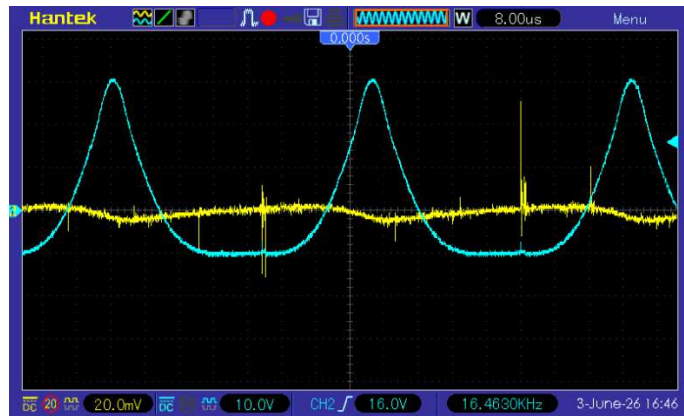


Рис.3

Получил непрерывный ток в катушке, несмотря на то, что транзистор открывается очень короткий период времени. Что объясняю течением тока через обратный диод VD1, где ток электронный и позитронный (встречный), поэтому вижу непрерывный ток в цепи на желтом графике (рис.3). Момент открывания транзистора видно по ВЧ всплескам на желтом графике (ток катушки). Чтобы лучше показать время работы транзистора посмотрю сигнал (напряжение) на выходе управления транзистором, как ниже показано на рис.4.

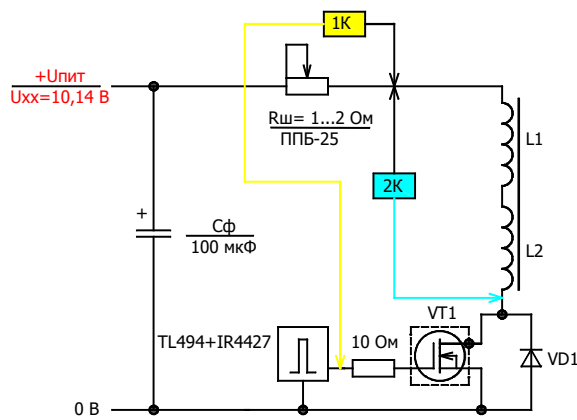


Рис.4.

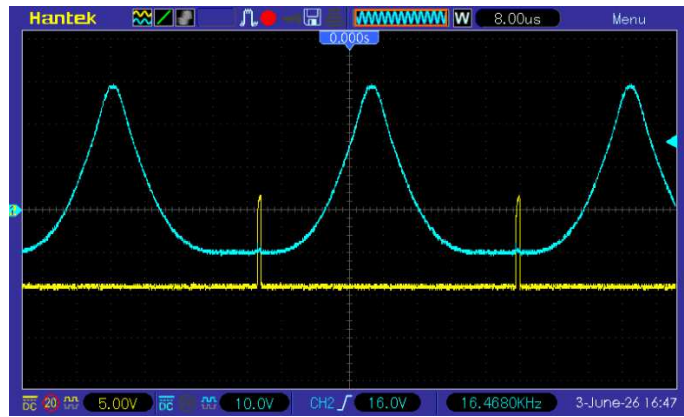


Рис.5.

В момент коммутации транзистора мы видим, что напряжение (голубой график) достигает напряжения питания, примерно 10 В, поэтому снизу видим пологую полочку на голубом графике, где ток линейно ускоряется в катушке, а затем с ростом падения на омическом сопротивлении катушки и цепи диод VD1 резко закрывается, так как ЭДС катушки с позитронным током не хватает для поддержания диода открытым. Поэтому получаем обратный импульс напряжения, который больше, чем напряжение источника, за счет длительного накопления тока.

Что еще важно, что сердечник влияет на скорость течения тока в катушке, т.е. он ток замедляет, добавляет индуктивности катушке, как ему и положено.

А теперь установлю прямой диод VD2 в цепь катушки, как показано на рис.6 и настрою максимум напряжения на катушке (резонанс).

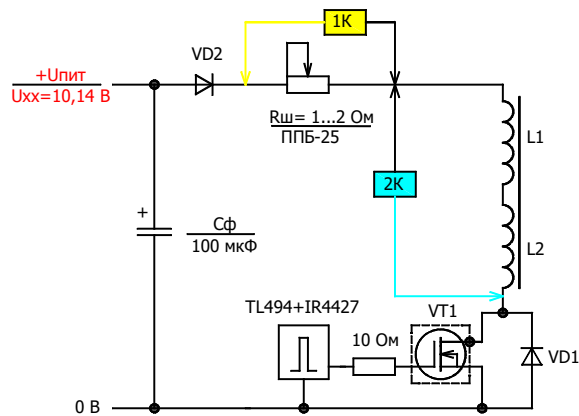


Рис.6.

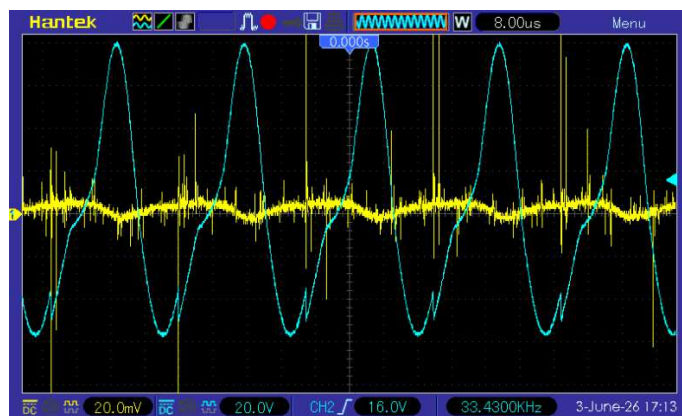


Рис.7.

В итоге получил так же непрерывный ток в катушке, но, что особенно интересно, что напряжение заметно выросло на катушке. Если в схеме без диода (рис.2) мы видим обратный импульс достигающий 30 В, т.е. в три раза выше напряжения источника питания, то в схеме с прямым диодом VD2 напряжение обратного импульса достигает уже 80 В, что **в 8 раз больше напряжения питания**. Что, очевидно, создает резонанс, за счет сложения энергии источника и накопленной энергии катушки, **которая обладает собственной емкостью**.

На рис.7 мы видим момент открывания транзистора, где идет скачок напряжения на катушке на те самые 10 В (примерно), которые дает источник питания. При этом напряжения на катушке выше источника питания и направлено встречно в этот момент! Что означает сложение напряжения источника и катушки, поскольку ток в этот момент в катушке близок к нулю. Поскольку ток есть производная от напряжения. Что совершенно не вписывается в классическую физику, имею ввиду эффект сложения (резонанса).

Данный необычный эффект связываю с тем, что за счет **встречных** диодов VD1 и VD2 получаю в катушке сбалансированный электронно-позитронный ток, где электронный ток идет в прямом направлении, а позитронный ток идет встречно. Такая система токов действует как одно целое, поскольку позитронный ток- это ударная волна, которая обратная по природе волне обычной (электронной). Где в катушке, как я предполагаю, возникает сбалансированное электронно-позитронное магнитное поле, где каждый полюс работает через свой диод, гонит свой ток, поэтому ток идет через катушку, даже, когда транзистор заперт.

По сути, **сбалансированный ток создает эффект нулевой точки**, где энергия среды привлекается, отсюда получаем эффект резонатора или усилителя напряжения.

Попробую данный эффект получить в резонансном контуре, добавив контурную емкость, как это показано ниже на рис. 8. Пробовал последовательно с катушкой ставить емкость C1, это не работает. Поэтому ставлю конденсатор параллельно транзистору и обратному диоду VD1.

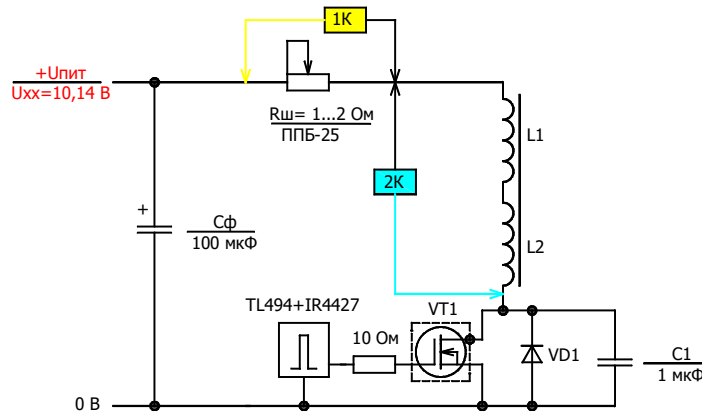


Рис.8.

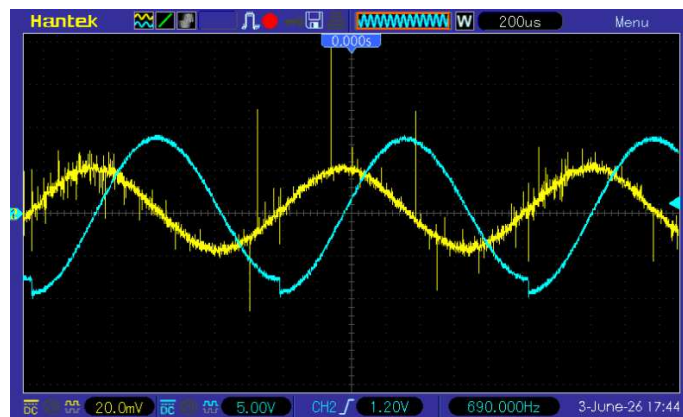


Рис.9.

Как видим, получили удвоенное напряжение на катушке, как и должно быть за счет резонанса (сложения напряжения источника и запасенной энергии контура). Где ток отстает от напряжения на 90 градусов, как ему и положено, за счет внешней емкости.

А теперь проверю схему с прямым диодом VD2.

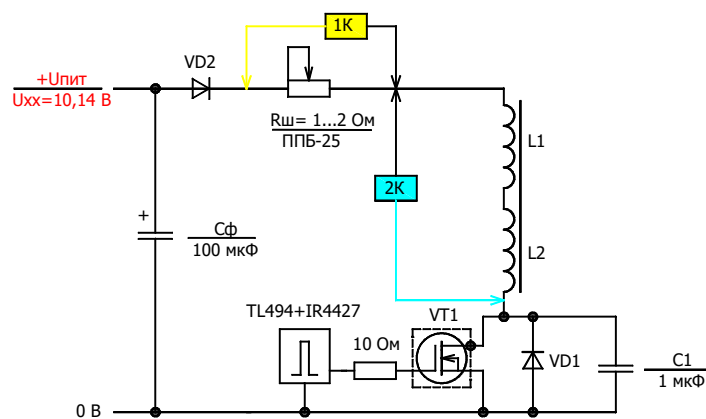


Рис.10.

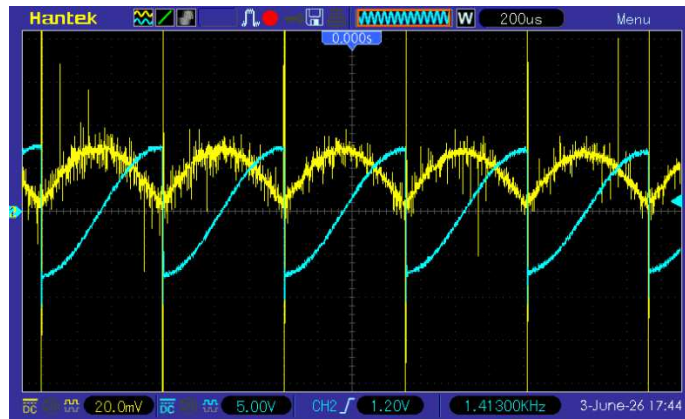


Рис.11.



Рис.12.

А тут не получается резонансу возникнуть, так как диод VD2 блокирует обратный ток в источник, поэтому получаем затухающие ВЧ колебания, вызванные катушкой и емкостью диода, плюс емкость транзисторного перехода. Причем сердечник влияет, если убрать одну половину сердечника мы видим (рис.13), что частота растет, как на НЧ вибрации, так и ВЧ. Так же растет ток на НЧ за счет снижения индуктивности катушки. Где в ВЧ вибрации накопленная энергия контура затухает.



Рис.13.

Очевидно, что такая схема (рис.10) не дает положительного эффекта (эффекта резонатора).

Вероятно, эффект резонатора и сбалансированного тока с прямым диодом VD1 возникает из-за того, что **катушка обладает собственной емкостью** и она создает резонанс с катушкой, где энергия источника накладывается и усиливается за счет системы сбалансированных токов и нулевой точки. В то время, как **внешняя емкость транзисторного перехода и обратного диода, как очевидно, эффект резонатора ослабляют**, а так же нарушает форму синуса.

**Чтобы получать усиление с прямым диодом необходимо иметь максимальную собственную емкость катушки и минимальную внешнюю.** Собственную емкость катушки можно значительно повысить за счет бифилярной катушки Тесла. А еще лучше, как мне думается, иметь емкость как у Тесла, где индуктивность пластин конденсатора была максимальная, т.е. это совмещенное LC устройство.

**Данный опыт, на мой взгляд, показывает принцип работы резонатора**, где энергия источника складывается и усиливается с накопленной энергией резонатора. Где в резонаторе движется сбалансированная энергия, в электронно-позитронной форме. В данном опыте это реализуется за счет прямого VD2 и обратного диода VD1, через которые сбалансированные токи в катушке текут, даже когда транзисторный переход закрыт.

03.06.2026