

«Парадоксы, электрические нестыковки».

Пояснение к статье «Не резонансный - смешанный колебательный контур...»

С того момента, когда я принадлежал к официальной науке, то скажу честно – стыдился высказываться о парадоксальных нестыковках в электродинамике. Всё должно быть так как нас учили - не задумываясь верить, не сомневаться в основах электродинамики. В свою очередь и мы, молодому студенческому поколению, в планах учебных занятий отводили мало времени на познание истории, анализа, необоснованных выводов, неподтверждённых определений основ электричества. Основная цель учебного процесса - вперёд, к созданию и применению энергии электричества... так сказать - для развития «нашего народного хозяйства». Сейчас, когда моим основным жизненным достижением есть почётнейшее звание пенсионер, с элементами жизненного опыта, наверное мудрости, то без всякой скромности могу высказать свои соображения по теме электричества. По крайней мере – терять нечего, научных цепей нет. Ладно! Начну!

С начала 19... годов, при разработке, проектировании локальных силовых схем, автоматики и пр. «ерунды», на базе электроники мы, сталкивались с некоторыми реальными нестыковками. Каждый раз, расчётные данные тех или иных проектируемых электронных узлов не соответствовали, не отражались в реальных данных при проверке. Проектные отделы были вынуждены вносить в расчетные методики, реальные данные экспериментов, данные лабораторных работ для настройки, подстройки, подгонки корректировки локальных схем с уже более - менее чёткими данными. Но даже сейчас, при всём этом, в примечании к проекту, к локальным схемам, к узлам, изделиям все всегда пишут - «после сборки произвести замеры прибором.... и произвести коррекцию параметров... с заменой электронных компонентов». И приходится менять те или иные электронные компоненты уже в промышленных образцах для того, чтобы хоть как-то, не только упростить отладочный процесс, но естественно и уменьшить стоимость всего устройства, сохранив хоть как-то работоспособность его. Одно, когда активные электронные компоненты имеют свои допуски, характеристики и в этом случае нужна схемная коррекция, то и другие - пассивные компоненты, так же вынуждают делать это. Некорректная методика расчета катушек индуктивностей и их работа в колебательном контуре, т.е. совместно с конденсатором, вынудили нас заняться более тщательным исследованием всех катушек индуктивности и конденсаторов. С самого начала, то есть, с основ, с основных определений, характеристик, будь то проволоочные, намотанные шиной, фольгой, тороидальные или цилиндрические, одно – многослойные, с сердечником, без.... Катушка... сложно назвать «индуктивность», но пусть будет так, как уже принято – катушек индуктивности (соленоидов). А также исследовать такой, всем известный электронный компонент – конденсатор, начиная с устройств таких «железяк», их работу в тех или иных схемах. Ответить себе на вопрос – «где-же, в каком месте», как накапливается, хранится в нём энергия, что это за энергия такая, как появляется и исчезает, во что превращается... Цель исследований «с нуля» катушек индуктивностей, конденсаторов - не опровергнуть методики расчётов, предложенные в своё время

Лоренцем, Нагаокой, Вилером, Лундиным, а найти проблему несоответствия. Возможно это влияния температуры, значений и форм тока, каких-то внутренних, внешних, атмосферных влияний, внутренних, физико – химических процессов в момент прохождения токов? А может это несовершенные мерительные приборы и инструменты? Или ещё что то... чего нам не в домёк?

Вот!!! Для того, чтобы в дальнейшем было как-то понятно, начнём с истории.

Электрический ток..... - это упорядоченное движение электрически заряженных частиц. В случае, если проводник изготовлен из металла, такими частицами являются электроны - отрицательно заряженные частицы. Во внешней цепи электроны движутся от минуса (отрицательного полюса) к плюсу (положительному полюсу), а не от плюса к минусу – так отражено в основе электродинамики. И утверждение, что за направление электрического тока в цепи необходимо принимать направление противоположное реальному движению электронов....(1873 г. «Трактат об электричестве и магнетизме»)

Амперовское (1820 г.) утверждение, представленное ученому сообществу Парижской Академии, да и Максвеловской (1889 г.) токовой теорией, определение электрическому току было... условным, но сохранено по настоящее время. И никто даже не замечает, или не хочет замечать, что оно противоречит - закону сохранения энергии. Если электрический ток, (а существует - ли не электрический ток?) это отрицательные, электрически, (именно - электрически заряженные частицы – так в определение...) и как-то упорядоченно (кто их упорядочил?) движутся... от плюса к минусу, (ну... или на оборот, уже не важно - относительно чего?) **Тогда похоже должны – же быть другие элементарные, электрически заряженные частицы, но уже – положительно и с возможностью двигаться в противоположную сторону относительно отрицательных и всё это должно происходить – одновременно.** Вот только тогда, такое определение электрическому току, не будет противоречить закону сохранения энергии и могло-бы быть более-менее верным в то время - время становления электротехники, электродинамики как науки. Сейчас мы точно знаем и это очевидно, что раскручивая вал генератора, в котором происходит взаимодействие магнитных полей - ротора и статора, результатом чего мы получаем электроэнергию. Что получается... не электричество порождает магнитное поле, а магнитное поле порождает электрический ток, состоящий... пусть будет - из отрицательных, но похоже и положительных заряженных частиц. Да и... – а течёт-ли ток вообще? А может он рождается по воле Божьей, как в аккумуляторе, где есть как минимум 2-е научные гипотезы по рождению и истечению тока в них, а утверждена только одна. А верны-ли они обе? Парадокс! В аккумуляторе происходит процесс! Химическая реакция в нём - родитель электричества.... так сказать. Тогда для чего мы его заряжаем, подводим энергию внешнего источника тока? Ну... тогда это просто накопитель энергии? Мощный конденсатор? Тогда нет смысла как-то осмысливать физико-химический процесс появления тока в нём? А о КПД аккумулятора мы, как нормальная наука всегда помалкивали и помалкиваем. Идиоты-же, для пущей важности докажут и 50% и 80, а в современных, с применением на-но технологий, все 99.99%... реклама стала двигателем....науки.

Даже после открытия электрона, с изобретением таких устройств, как электронная лампа, электронные контроллеры, процессоры, с широким внедрением полупроводников, так - же возникают трудности в проектировании. Математика сходится, реальность почти... Электротехника, как и прежде, оперирует старыми определениями. Порой эти противоречия вызывают настоящую путаницу. Но внесение коррективов, похоже вызовет больше, мягко говоря – неудобств. Это и изменения понятий, методик расчётов электронных компонентов в схемах. Начиная с понятия буравчика, правой, левой руки, это и с иного бока надо рассматривать работу магнитного поля, расчёт индуктивностей, ёмкостей и пр. как основу сложных электронных компонентов. Но и оставлять так как есть, наверное нельзя.

В наше время, когда мы уже точно!!! знаем, как выглядит электрон, глюонные облака, кварки, мюоны, бозоны, фермионы и пр. (похоже физикам очень сложно было... придумывать названия таким частицам..) Имея более совершенные мерительные инструменты, приборы и электронные компоненты, имея возможность точного математического анализа и компьютерного программного обеспечения, с уже созданными высокотехнологическими электронными устройствами - пора как-то остановиться на секунду и определиться с элементарными понятиями... хотя бы с определением электрического тока.

Французский физик Шарль Дюфе обнаружил, что в реальности есть два вида электричества, которые в отдельности подчиняются теории Бенжамина Франклина. Согласно теории они взаимно нейтрализуются, по определению... «короткого замыкания». Далее! Появилась новая дуалистическая (двойственная) теория электричества, выдвинутая естествоиспытателем Робертом Симмером на основе опытов Шарля Дюфе. Но в Парижской академии, при утверждении основ электродинамики эту теорию – о двух видах электричества проигнорировали. Не уделили должного внимания и на организацию полюсов электромагнита, а довольствовались лишь утверждением теории электромагнитного поля, явлением какой - то электромагнитной индукции и пр. с подачи Максвелла, который свёл воедино все опыты Эрстеда, Фарадея, Генри и тут оно - пошло и поехало, хотя нельзя однозначно сказа – «куда зря».

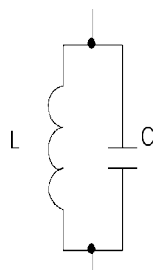
Тесла, в своё время (1914г. Техас), на вопрос – что-же такое электрический ток, ответил – «...я до сих пор не знаю, что такое электричество и думаю, что ближайшие поколения не смогут дать ответ на этот вопрос...». Наверное он был прав, не сейчас, не наше поколение способно дать ответ на этот вопрос, хотя ... как знать... Но мы уже точно знаем, что в электричестве есть « + » и « - », а электромагнитное поле имеет северный и южный полюса, а электрический ток это совсем не жидкость... и не газ. Вот!

Смешанный колебательный контур.

У многих моих коллег, а это молодые талантливые учёные, профессионально занимающиеся разработками новых, уникальных электротехнических технологий, есть

своё видение, понятия в происхождении электрического тока, магнетизма и их взаимосвязь с током. Есть своё понятие работы катушек индуктивности и конденсаторов (ёмкостей). Но!!! Выставлять, убеждать, доказывать, математически обосновывать научному консервативному сообществу свои мысли и понятия на основе многочисленных опытов и лабораторных работ не просто, очень сложно, а порой - невозможно. А ведь переосмыслив понятий тока исчезнет сложный математический расчёт... с вычислениями сложных эллиптических интегралов, с введением каких-то необоснованных коэффициентов, а весь расчёт просто сведётся в простую арифметику. По этой причине я, без особых объяснений, в пример приведу одну из разработок - **не резонансный, смешанный колебательный контур**, который даст возможность чуть-чуть понять работу катушки индуктивности, конденсаторов и иное видение «текучести тока», осознать взаимосвязь **его с магнитным силовым полем. Профессиональному электронщику, специалисту** при желании и возможности не составит труда собрать схему, изготовить такой колебательный контур приведённый ниже и как пример применить его для бытовых или производственных отопительных нужд, для плавления металла, разогрева металлических заготовок под дальнейшую термомеханическую обработку, создать парогенератор, применить в радио, телеметрии, телекоммуникациях и пр.пр. **(В представленных силовых схемах смешанных колебательных контуров номиналы компонентов условные, смотреть и брать во внимание надо только табличные данные, приведенные ниже)** Ладно, всё это, как говорят студенты - фигня, интересное впереди и в ряд-ли, вышенаписанное вызвало у кого-либо интерес... так как каждый из нас знает что такое электричество, хотя-бы раз в жизни пробовал его....знает как оно лупит.

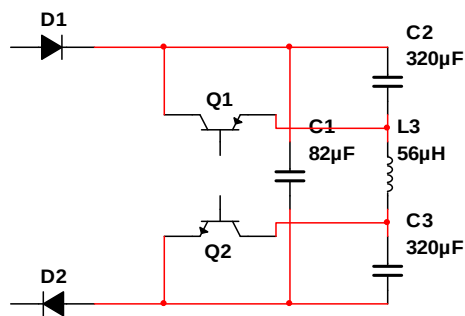
Напомню, что-же такое колебательный контур, какие бывают и для чего они нужны.



Колебательный контур — электрическая цепь, содержащая катушку индуктивности, конденсатор и источник электрической энергии. При последовательном соединении элементов цепи колебательный контур называется последовательным, при параллельном соединении элементов — параллельный контур.

Эти электрические колебания представляют собой по существу, синусоидальный контурный ток **I_k**. Если рассматривать контур как идеальным (без потерь), то колебания будут незатухающими, т.е. будут продолжаться вечно. Но идеальных контуров нет и, поэтому в реальном колебательном контуре колебания будут затухать тем быстрее, чем больше потери энергии в этом контуре. С этим, похоже всё ясно, как белый день. Частота собственных колебаний контура (ее еще называют резонансной частотой **f_p**) зависит от индуктивности катушки и емкости конденсатора и вычисляется по формуле Томсона из которой видно, что чем меньше значения емкости и индуктивности, тем выше собственная частота контура: **f_p = 1/2π√LC Гц**. Можно определить индуктивность или емкость контура по известной частоте **f_p: L = 253 • 10² / f_p² • C; C = 253 • 10² / f_p² • L**. **↑ ts ts j q' lzls ofj ftsdz lzls l ts fC ftsdz l tsdz в Cj dz dz ? ftsuj ffn j fql ftsdz ftsdz ffnls o x ffnls q? Qtsls φ ? l lz dz dz l x j é OZ=0 ?!**

В колебательном контуре можно получить незатухающие колебания, если подключить его к источнику переменного тока и... получить резонанс, незатухающий. Если источник подключен последовательно с катушкой **L** и конденсатором **C**, то такая цепь называется последовательным колебательным контуром. Резонанс в **последовательном колебательном контуре** - **резонанс напряжений**, т.к. напряжение на реактивных (хорошее слово, наверное от слова – реактор) элементах при резонансе становится больше напряжения внешнего источника. В параллельном колебательном контуре источник тока соединен с катушкой индуктивности и конденсатором параллельно. При подаче переменного напряжения на контур происходит обмен энергиями между конденсатором и катушкой, но только в цепи внутри контура. Резонанс в **параллельном колебательном контуре**, в отличие от резонанса в последовательном контуре - **резонанс тока**. Резонанс токов, резонанс напряжений, да и вообще резонанс как таковой мы рассматривать не будем. Рассмотрим **смешанный колебательный контур**, его колебания и естественно импульсную подпитку для «вечного» процесса синусоидального колебания. Такой контур работает только с постоянным напряжением, а это значит, что **резонансным он быть никогда не может** (хотя слова - резонанс, мне нравятся.)



C1, C2, C3 и катушка индуктивности L3 составляют смешанный колебательный контур, запитанный постоянным током через диоды D1 и D2. Для предотвращения процесса затухания, для стабилизации синусоидального колебательного процесса, в максимум положительной или отрицательной амплитуды напряжений необходимо давать малоэнергетичный, взятый,

выхваченный из энергетической работы самого смешанного колебательного контура - подпитывающий импульс тока, непосредственно в катушку индуктивности через синхронно работающие транзисторы Q1 и Q2., именно через 2 транзистора и, не из-за того, что я приверженец теории Шарля Дюфе, хотя я с ним согласен на все 100, а из-за того, что так будет правильно. Подать энергию в катушку индуктивности через один транзистор... как учит современная электротехника - типа ток и так в цепи прервать или добавить можно через один ключ - вроде правильно, нафига в одной цепи ставить 2 ключа и одновременно их дёргать, но - эффект, как вы увидите... будет - «0». Повторю, это важно понять, что **энергия, для обеспечения стабильности незатухающего синусоидального колебательного процесса**, в работе смешанного колебательного контура, берётся **из самого колебательного контура**. Как это? А просто! Коротким импульсом. В момент, когда синусоидальная токовая энергия из обкладок (а из обкладок – ли?) конденсатора C1 перетекает на обкладки конденсаторов C2, C3, то тут-то и открываем синхронно проход этой энергии в катушку индуктивности. (т.е. «засовываем» токовый плюсовой потенциал и потенциал по минусу в катушку). Ещё раз напомним – с одним подпитывающим транзистором получить колебательный контур можно, он будет работать, но он будет таким же как и любой иной, где взять энергию с колебательного процесса никак... А с двумя – легко! Учитывая незначительные энергетические потери в

элементной базе контура - тепловые, пандемоторные, токовые утечки и пр... т.е. электронные компоненты тоже хотят кушать в процессе работы, обеспечивая колебательный процесс. И эта энергия – восполнения, берётся из источника питания по параболической зависимости, исходя из уравнения $X^2 = aY$ где $a > 0$. Т.е. - энергетическая подпитка электронных компонентов составляет **1 – 3%** всех внешних энергетических затрат в работе смешанного колебательного контура. Глядя на осциллограмму, токовая подпитка будет казаться как самопроизвольный процесс, но это не так. Этому есть объяснение с чётким математическим обоснованием. Длительность подпитки из внешнего источника энергии - не более **1/3** периода - параболической формы.

Как **пример** - прокомментирую приведенные осциллограммы работы смешанного колебательного контура.

Просьба у меня ко всем, кому интересна эта статья, внимательно, очень внимательно, предельно внимательно посмотрите эти осциллограммы, сделать свой анализ.

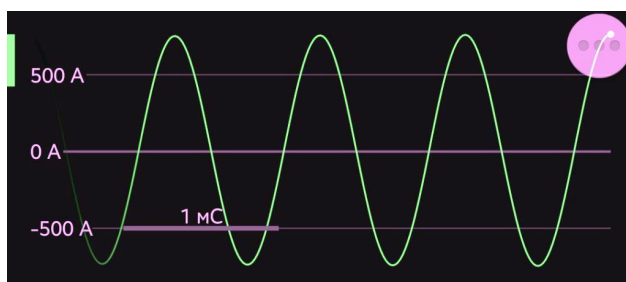
Рис 1



На первой осциллограмме – **Рис 1** (желтый цвет) – ток потребления из источника питания, при постоянном подводимом напряжении 310В для обеспечения работы компонентов схемы.

$$I = 4.0 \text{ A.}$$

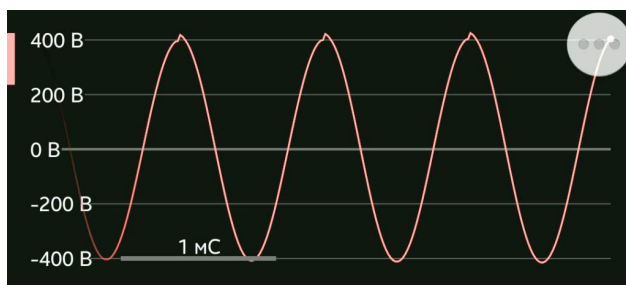
Рис 2



На второй осциллограмме **Рис 2** - (зелёный цвет) – синусоидальный ток в индукторе:

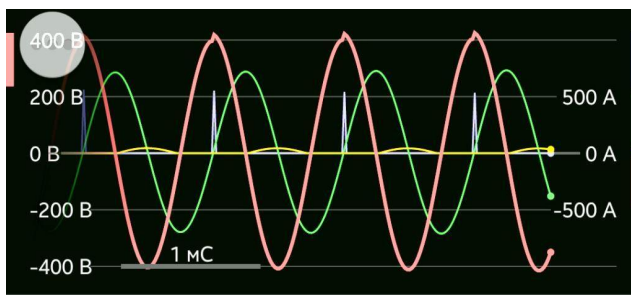
$$I = - 800\text{A} , + 800\text{A}.$$

Рис 3



На третьей осциллограмме **Рис 3** ; (цвет красный) – синусоидальное напряжение в индукторе : $U = -400\text{В.} + 400\text{В}$

Рис 4



Четвертая осциллограмма **Рис 4** . (4-х канальный осциллограф с гальванической развязкой каналов ... независимые каналы). Следует обратить внимание на импульс тока подпитки (белый цвет – «иголлка») который четко подаётся в пик максимального значения

амплитуды напряжения, (или в нулевое значение токовой синусоиды), т.е. в момент перехода через «0». Длительность импульса (белый цвет) 2 – 3 мкс. - (расчётная величина) - ток подпитки смешанного колебательного контура (не из сети): $I = 500\text{ А}$. через синхронно открывающиеся транзисторы.

Так-же обращаю внимание на классическое отставание тока (зелёная синусоида) от синусоиды напряжения (красная синусоида) и на масштабную визуализацию тока потребления из источника питания (жёлтый цвет, толком не видно). **Обратить внимание** на ток подпитки колебательного процесса (белый цвет – иголлка) и ток подпитки токов утечки (желтый цвет цвет) – и как я надеюсь, вы поняли - это разные понятия подпитки.

Основные моменты технологии реальной тепловой установки

Мощностные характеристики котла:

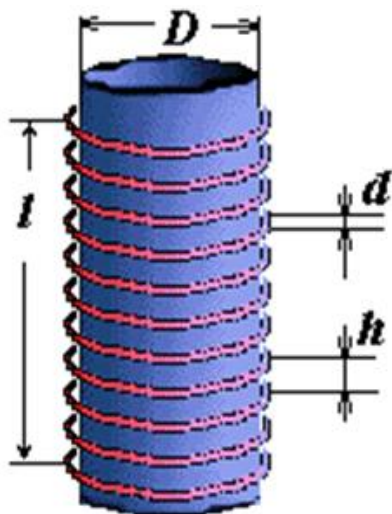
- ток потребления из сети $I = 1,43\text{ А}$. $U = 220\text{ В}$. переменного тока. выпрямленный – 310 В .,

- $P = 443\text{ Вт}$. – потребление из сети.

- Индукционные характеристики:

- $I = 84\text{ А}$, синусоидального тока и напряжения $U = 341\text{ В}$. Энергия индуктора $P = 28.6\text{ кВт}$.

Тепловые характеристики: температура воды на входе в котел $13\text{ }^{\circ}\text{С}$, на выходе из котла $52\text{ }^{\circ}\text{С}$. Производительность циркуляционного насоса 10 л/мин . Тепловая мощность $P \approx 27\text{ кВт}$!



Автоматика управления всеми процессами котла применима от передовых зарубежных производственных фирм, специализирующихся на комплектации всех видов и типов выпускаемых мировыми производителями тепловых установок.

Температурный режим поддерживается автоматически с заданными параметрами встроенным электронным термореле.

Индукционный котел мощностью 165 кВт, диаметром 70 мм, высотой 1200 мм, с шагом 12 мм, частотой 1,66 кГц, напряжением 220 В, потребляемой мощностью 24398 Вт, КПД 1,0.

Индукционный котел мощностью 165 кВт, диаметром 70 мм, высотой 1200 мм, с шагом 12 мм, частотой 1,66 кГц, напряжением 220 В, потребляемой мощностью 24398 Вт, КПД 1,0.

Индукционный котел мощностью 165 кВт, диаметром 70 мм, высотой 1200 мм, с шагом 12 мм, частотой 1,66 кГц, напряжением 220 В, потребляемой мощностью 24398 Вт, КПД 1,0.

Индукционный котел мощностью 165 кВт, диаметром 70 мм, высотой 1200 мм, с шагом 12 мм, частотой 1,66 кГц, напряжением 220 В, потребляемой мощностью 24398 Вт, КПД 1,0.

Индукционный котел мощностью 165 кВт, диаметром 70 мм, высотой 1200 мм, с шагом 12 мм, частотой 1,66 кГц, напряжением 220 В, потребляемой мощностью 24398 Вт, КПД 1,0.

Индукционный котел мощностью 165 кВт, диаметром 70 мм, высотой 1200 мм, с шагом 12 мм, частотой 1,66 кГц, напряжением 220 В, потребляемой мощностью 24398 Вт, КПД 1,0.

Индукционный котел мощностью 165 кВт, диаметром 70 мм, высотой 1200 мм, с шагом 12 мм, частотой 1,66 кГц, напряжением 220 В, потребляемой мощностью 24398 Вт, КПД 1,0.

В таком индукторе, при работе его в смешанном колебательном контуре, нагреть металлическую заготовку можно будет до температуры $t^{\circ} = 950 - 1000^{\circ}\text{C}$, диаметром **70 – 80 мм.** на глубину **12 – 13 мм**, с конвейерной непрерывной подачей со скоростью = **80 – 100 мм в сек.** Замечу, что частота синусоидальных колебаний: **$f \approx 1.66$ кГц. $T = 0.60241\text{м.сек}$**

Как вариант - можно использовать смешанный колебательный контур в отопительных целях, но можно применить в ускорителях элементарных частиц... для удержания электрона и пр., использовать в теле, радио передающих и приёмных устройствах и в создании источников электроэнергии любой мощности, как альтернативу уже существующим.

Подводимая энергия для работы такого – смешанного колебательного контура – сетевое переменное напряжение: **$U = 220\text{В}$** выпрямленное и отфильтрованное в постоянное **$U = 310\text{В}$** . (на схеме указано условное значение напряжения, а вот на осциллограммах всё реально)

Мощность, энергию потребления из сети не сложно посчитать - учитывая скважность. Индукционную, тепловую и иные мощностные характеристики считаются по общепринятым законам, методикам расчёта... по площади заключенной синусоидальной кривой или по реальным показателям тока, напряжения, температурным датчикам входа и выхода теплоносителя и пр.

[illegible]

$I_{Q1} = I_{Q2}$	1 МВТ - 100 ВТ	(1200 В ; 600 В)
$R_1 = R_4$	1 кОм ; 82 Ом ; 5000 В	1 кОм ; 82 Ом ; 5000 В
$R_2 = R_3$	1 кОм ; 320 Ом ; 5000 В	--\\--
$L_1=L_2=L_3=L_4=L_5$	См. расчёт индуктивности. 56 мкГн.	Медная трубка
$D_1 = D_2$	Диоды MD200S16M3 (MDA110 – 20)	6 шт. (по 3...)
Arduino mega 2560	Прямоуг. имп. длительн. 1 – 2 мксек.	1.66 кГц, $T=0.602\text{м.сек}$

Очень важные примечания или – совет к действию:

- низковольтные управляющие цепи разнести от высоковольтных - экранировать всё, особое внимание обратить на экранирование импульсного генератора.
- Настройку подачи импульса в тах синусоиды напряжения смешанного колебательного контура вести на низких напряжениях, желательно использовать ЛАТР, либо низковольтный источник питания - аккумулятор.
- Подобрать готовые покупные драйвера, при необходимости доработать их к характеристическим параметрам транзисторов (см. даташит) при условии одновременного, синхронного открытия и закрытия их с хорошим согласованием их с генератором прямоугольных импульсов. (Arduino, собранным на логике, либо иной) Добиться чётких фронтов открытия и закрытия импульсов подпитки колебательного контура. Без сбоев во всех периодах. Добиться минимальной стабильной длительности открытия в процессе работы. Подпитка энергией открытым транзистором 1 – 4 мк.сек хватит для стабилизации амплитудных значений синусоидального колебательного процесса.
- Рассчитать (демпфирующие) снабберные цепи с коррекцией формирования траектории переключения, где параллельно подключенные емкостные связи не снижают быстроту нарастания значения... это всё необходимо для защиты транзисторов. Надеюсь, что для нормального электронщика это не проблема.
- Программировать импульсный генератор с учётом регулировки частоты в пределах **1,66 кГц ± 0.4кГц**
- Питание смешанного колебательного контура осуществляется выпрямленным, очень хорошо отфильтрованным напряжением **DC 310В** - из сети **220В 50 Гц**. В выпрямительном блоке необходимо предусмотреть линию задержки **3 ÷ 5 сек.** либо использовать иной вариант включения, к примеру – предварительное включение через нагрузочный резистор с последующим шунтированием его. Цель - избежать больших пусковых токов при зарядке электролитических конденсаторов выпрямительного блока питания в начальный период времени - при включении.
- Внутреннюю поверхность индуктора плотно заключить в теплоизоляционный,

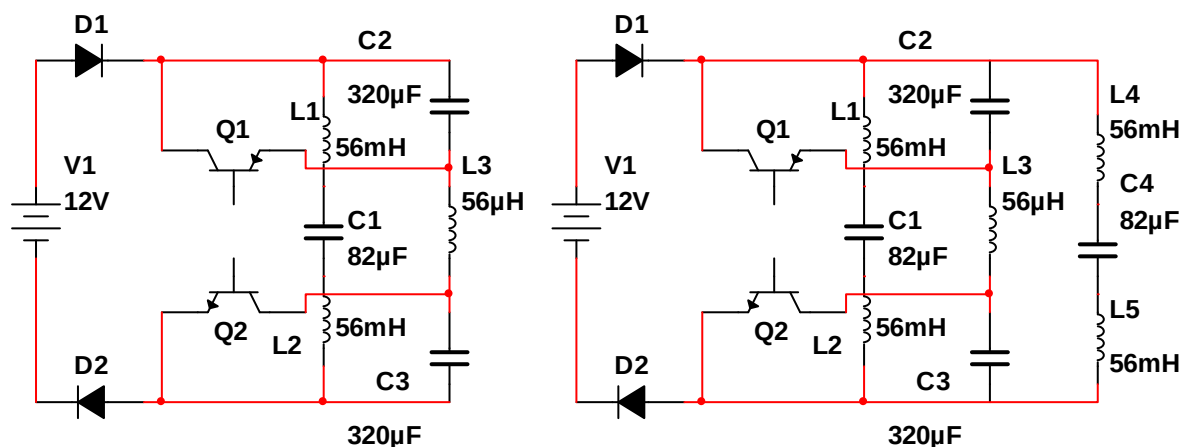
жаропрочный материал, так как охлаждение индуктора в принципе не предусмотрено. Внутренний объём индуктора – тепловая камера с температурой нагрева указанных заготовок $t = 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ и более - через **8 – 12 сек.** после включения. Тепло в камере не должно распространяться за пределы индуктора.

- В случае использования смешанного колебательного контура в качестве нагревателя – котла для обогрева помещений и горячего водоснабжения, необходимо тепловую камеру исполнить с теплообменником, где в качестве теплоносителя использовать воду с расчётным количеством воды и скоростью протекания, предусмотрев циркуляционный насос и при необходимости термостат. Тепловые потери в теплообменнике зависят от качества изготовления, но в любом случае не должны превышать **3 – 5%**. Реальную тепловую мощность такого водяного котла, с указанными табличными компонентами и с использованием токовых умножителей, можно получить в пределах **$P = 305\text{ кВт.} - 400\text{ кВт.}$** теоретически тепловая мощность **$(P = Q (T_{\text{вх}} - T_{\text{в}}) 0.073)$**

- Регулировку и контроль необходимой температуры в теплоносителе осуществлять электронным цифровым термореле, где термопары устанавливать либо в жаропрочную камеру - в случае нагрева металлических заготовок, либо на входе теплоносителя в теплообменник - в случае эксплуатации в виде водяного котла. **Учесть! Температура теплоносителя на выходе из котла, согласно СНиП не должна превышать $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.**, предусмотреть запрограммированной подачей и прекращением импульсов **Arduino** увязать с электронным тепловым реле. Термопары экранировать!

Вся эта технология изготовления теплового устройства, без особого труда выполняема специалистом электронщиком с навыками инструментальщика, тепловика. Необходимо **помнить**, что даже при выключенном питании, при полной разрядке конденсаторов в блоке питания, затухающий колебательный процесс продолжается ещё как минимум **3 - 5 минут**, а это ещё огромные токи и естественно продолжающийся инерционный нагрев.

Приведу несколько вариантов конструктивных схем смешанного колебательного контура.



Разобравшись с процессами, которые происходят в смешанном колебательном контуре, с работой в контуре каждого элемента и их совместную работу, без особого труда можно разобраться и в работе такого колебательного контура в приведенных интересных схемных решениях. Такая компоновка компонентов в смешанном колебательном контуре показывает, что есть возможность блочного решения смешанного колебательного контура и получения равной огромной энергии во всех индукторах, чёткий синусоидальный незатухающий колебательный процесс в них. В вариантах с тремя, пятью индукторами, потребление тока из сети незначительное, с такой же параболической формой. Это легко проверить, собрав схемы и замерив соответствующие токи и напряжения в устройствах контура как с тремя, так и с пятью индукторами. Данные электронных компонентов в приведенных контурах даны в таблице.



Представляю некоторые фотографии важных реальных компонентов для визуального восприятия теплового устройства. На фото - индуктор, где реальные расчётные данные даны в описании «Расчёт индуктора». Для изготовления такого «змеевика» необходимо иметь оснастку для навивки его, т.е. – металлическую трубу диаметром **6"**, направляющий ролик, токарный станок, насос для создания давления в медной трубке: **3 - 4 атм.** перед навивкой. Остальное, как говорится – дело техники (и смекалки). Похоже это самый сложный элемент в смешанном колебательном контуре, так как все остальные компоненты – диоды, диодные сборки, конденсаторы, транзисторы, драйверы, импульсный генератор, автоматика контроля давления, датчики тока, напряжения, термореле, и пр. – покупные. Для соединения элементов схемы, особенно конденсаторов и индуктора лучше использовать медные шины с соответствующей площадью сечения по соответствующему прохождению большого тока, с учётом скин эффекта. Индуктор (индукторы) и шины соединяющие элементы контура не должны нагреваться более чем **40 - 45 °C**.



Естественно, для охлаждения диодов, транзисторов, да и вообще всех компонентов схемы, использовать кулеры, медные или алюминиевые радиаторы, или применить

иные доступные способы охлаждения. Предусмотреть аварийную световую и звуковую сигнализации - при повышении или сбросе давления в отопительной системе, при превышении температуры выше установленной на электронном термореле посредством прекращения подачи энергии от источника в силовую часть контура, но не в коем случае не выключать подачу импульсов в индуктор.

Основные инструменты для настройки колебательного контура и монтажа отопительного котла

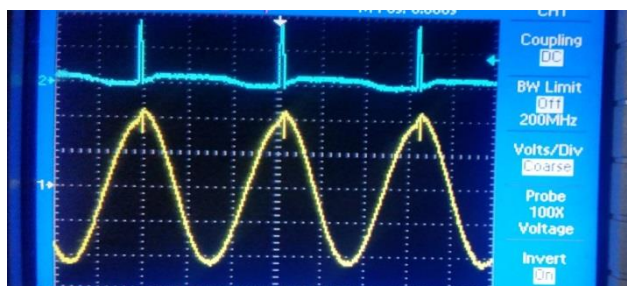


Очень важно иметь осциллограф – цифровой, четырехканальный, с гальванически развязанными каналами.

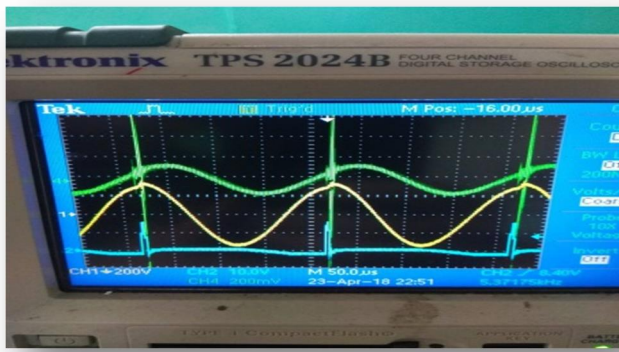


Обратите внимание на эту интересную осциллограмму! Подача подпитывающего импульса (желтый цвет – иголка) для стабильного колебательного синусоидального процесса идёт через период... т.е. импульсы можно подать в любую **гармонику**. В такой гармонике спад амплитудных значений тока и напряжения в индукторе фактически не

наблюдаются, хотя при этом ток потребления незначительно увеличится 3 – 4 %. И общее соотношение тока потребления к току на индукторе рассматривается не в процентном соотношении, а в десятки, а то и сотни раз. Наиболее целесообразная – третья гармоника, но и пятая гармоника, где импульсы подаются кратности одного к пяти так – же можно применять, но уже не в слишком нагруженный индуктор.



Следующее, фото осциллограммы смешанного колебательного контура представлена не в цифровом симулятивном виде. Реальное фото с реального осциллографа, реальный экранный вид синусоидального колебательного процесса



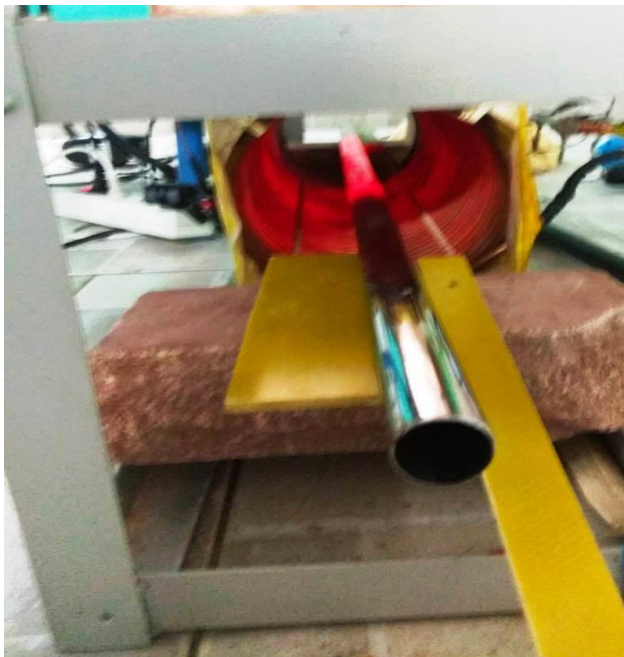
смешанного колебательного контура с подпитывающим импульсом.

При рассмотрении следующего фото - фото реального процесса монтажа, где при внимательном рассмотрении можно увидеть силовые компоненты схемы смешанного колебательного контура



применённого в качестве источника питания 3-х фазного асинхронного эл. двигателя, а так-же как нагревательного устройства.

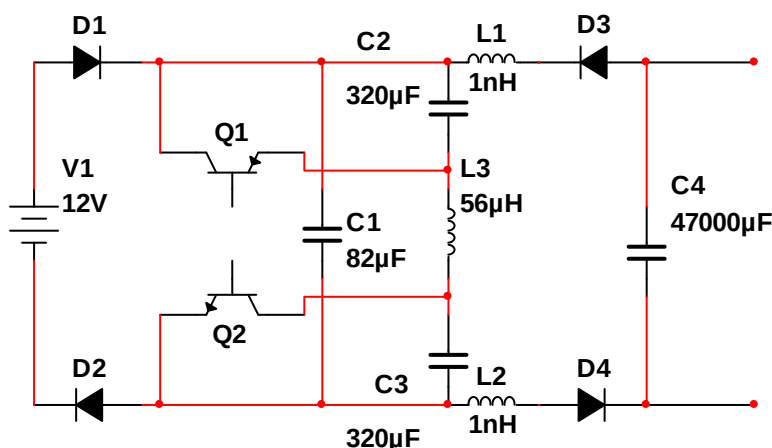
Последнее фото – визуальная демонстрация температурных процессов в нагревательной индукционной камере. Показана нагреваемая металлическая заготовка под дальнейшую мех. обработку в результате нагрева. Фото сделано через 3 – 4 секунде с момента включения, т.е. начала работы смешанного колебательного контура. Обратите внимание на цвет нагреваемой металлической заготовки.



Вот пожалуй и всё, по теме смешанных колебательных контуров.

Интересные варианты схемных решений смешанного колебательного контура!

На сегодня, в разработке нашего коллектива электронщиков, программистов, инженерно – технического персонала, есть несколько вариантов применения не только смешанного колебательного контура для всевозможных необходимых устройств, но и другие схемные решения, вплоть до создания на их основе источников энергии способных быть альтернативой существующим.



Представленная силовая схема... так себе..., может куда зря, а может у кого вызовет хоть какой то интерес... к дальнейшим действиям.

Замечу – схемное решение этого устройства верное, устройство вполне работоспособно... так сказать – для дома, для семьи.

Выставленные мною схемные решения и сносное объяснение даны с расчетом, что любой инженер – электронщик, любая производственно – коммерческая организация, имеющая финансовые средства на развитие бизнеса, сможет воспроизвести в «железе» такие устройства. Такие устройства нужны всем, всему человечеству и, наверное, уже подошло время, как и электромобиль, найти своё место в жизни. Я, к сожалению, не смог найти способы, варианты решения задачи – массового выпуска таких изделий, а довольствовался лабораторными и экспериментальными, опытно-промышленными образцами, оттачивая на них технологию получения дешёвой энергии, дешёвого тепла, дешёвого крутящего момента, дешёвых сверхмощных передающих устройств, сверхсильных магнитных полей... Оказывается - электротехнические парадоксы и нестыковки, отраженные в статье, не только в электротехнике, но как не странно в экономике и в политике тоже. Мы – не производственный коллектив, у нас нет производственной базы, мы – наука, без коммерческого уклона и сейчас без своей нормальной научной лаборатории. Самое интересное то, что любому государству, любому предприятию предложенная тема была-бы интересна, но все решения на развитие, финансирование производства принимаются лицами далёкими от инженерии и как правило прислушиваются к своим как-бы «специалистам». Те, в свою очередь либо некомпетентны, либо консервативны, либо с трусостью, с опаской, стараются не рисковать в своих выводах по увиденному и огласке своего мнения, стараются скрыть очевидные результаты в экспертной оценке под различным предлогом (не оказаться бы в палате...) Бюрократия побеждает - «воз поныне там».

Есть и другая сторона «медали», другое объяснение отсутствия заинтересованности. Не исключающая опасность в развитии этой предложенной темы. Кто владеет мировой

энергетикой, энергообеспечением...? Да! Мы всех их знаем... в лицо Основная задача таких бизнесменов – как можно больше добыть (нефть, газ, электроэнергия...) и как можно дороже продать все эти энергоносители. Данная - энергосберегающая тема – палка в колесо их не лёгкому, мало затратному, сверхприбыльному бизнесу. Ну кому это понравится?!

Продать! Продать такую технологию! Но и тут не всё гладко. Нужна не только научная, проектная, технологическая документация, но и как минимум 5 образцов изделий для последующей сертификации, не говоря уже о экспертной оценке тех-же псевдо экспертов. А на это – на всё про всё, нужны средства, которых честно говоря у меня нет. Взять банковский кредит – утопия, нет поручителя, одолжить – нет залога, вот и.... Эта статья - инструкция для индивидуального освоения и изготовления. Выложить все нюансы по освоению такой технологии - думаем, что это логичное нормальное, самое безопасное и правильное решение к действию, принятое нашим коллективом, коллективом единомышленников.

В данной статье я не заикливался на теоретическом обосновании, методике расчёта смешанного колебательного контура, не основывался на работах корифеев науки, а привёл конкретные, проверенные практикой данные. Это не научный труд, а просто статья с описанием технологии изготовления устройства. И прошу вас, обратите внимание на то, что в статье нет каких либо терминов, утверждений, определений типа – холодный, горячий, белый – черный, сладкий – горько - солёный ток, торсионные, аксионные и пр. магнитные поля, эфир, тёмная материя и энергия, синтез, лазерная накачка и пр.... Ток – он и в Африке ток, вот только... с положительным и отрицательным потенциалом.

При заинтересованности уверяю - смело беритесь за производство таких устройств. Риска тут нет! Я привёл реальные силовые схемы, с реальными электронными компонентами, с реальными осциллограммами, и пр. по которым получите реально работающее устройство, которое без всякого сомнения очень быстро окупится, несмотря на дороговизну применимых компонентов. Не обращайте внимание на то, что всё это запатентовано мной. Вы должны понять, что патенты делаются в своём своеобразном формате, где по нему, наверное можно понять принципиальность, но сложно произвести математический расчёт устройства, собрать, изготовить готовое работающее устройство. Я без каких либо секретов максимально доходчиво попытался раскрыть все основные технологические нюансы для изготовлении нагревательных устройств. Проявите свои знания, смекалку и... как говорится - «глаза боятся – руки делают». Смелее! Вперёд!!!

Академик - **Владимир Клёсов.**

klesov.box@gmail.com



Пенсионер!

Киев. 10.08.2019г.