

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В  
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация  
Интеллектуальной Собственности  
Международное бюро



(10) Номер международной публикации  
**WO 2017/209652 A2**

(43) Дата международной публикации  
07 декабря 2017 (07.12.2017)

(51) Международная патентная классификация:  
Неклассифицировано

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2017/000339

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

(22) Дата международной подачи:  
24 мая 2017 (24.05.2017)

— об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

(25) Язык подачи: Русский

Опубликована:

(26) Язык публикации: Русский

— без отчёта о международном поиске и с повторной  
публикацией по получении отчёта (правило 48.2(g))

(30) Данные о приоритете:  
2016121712 01 июня 2016 (01.06.2016) RU

(72) Изобретатель; и

(71) Заявитель: МЕЛЬНИЧЕНКО, Андрей Анатольевич  
(MELNICHENKO, Andrei Anatolievich) [RU/RU]; ул.  
Южная, 8, кв. 105 Московская область, Чехов-2, 142302,  
Moskovskaya oblast, Chekhov-2 (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,  
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,  
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,  
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,  
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

(54) Title: METHOD AND DEVICE (VARIANTS) FOR GENERATING ELECTRICAL ENERGY BY PARTIALLY SEPARATING  
THE MAGNETIC FIELD OF A FERROMAGNETIC SUBSTANCE FROM A MAGNETIZATION COIL

(54) Название изобретения: СПОСОБ И УСТРОЙСТВО (ВАРИАНТЫ) ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЗА СЧЕТ  
ЧАСТИЧНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ФЕРРОМАГНЕТИКА ОТ КАТУШКИ НАМАГНИЧИВАНИЯ

(57) Abstract: The invention relates to means of generating electrical energy. A method for generating electrical energy is based on  
converting energy during the magnetization and demagnetization of a core, and drawing off additional energy using an additional  
detachable secondary winding. The additional energy in the invention can be obtained during demagnetization of a core which has been  
premagnetized using a coil. A device (and variants thereof) comprises magnetization coils and cores, the number and position of which  
may differ in different embodiments of the device. The technical result is the possibility of obtaining an additional amount of electrical  
energy without additionally expending electrical energy on the working of the device.

(57) Реферат: Изобретение относится к средствам генерации электроэнергии. Способ генерации электроэнергии основан на  
преобразовании энергии при намагничивании и размагничивании сердечника и съеме дополнительной энергии посредством  
дополнительной съемной вторичной обмотки. Дополнительная энергия в изобретении может быть получена при размагни-  
чивании предварительно намагниченного с помощью катушки сердечника. Устройство (его варианты) содержит катушки на-  
магничивания и сердечники, количество которых и расположение может быть различно в различных вариантах выполнения  
устройства. Техническим результатом является возможность получения дополнительной части электроэнергии без дополни-  
тельных затрат электроэнергии на работу устройства.



WO 2017/209652 A2

***Способ и устройство (варианты) генерации электроэнергии за счет частичного разделения магнитного поля ферромагнетика от катушки намагничивания.***

***Область техники***

Электротехника, энергетика, преобразовательная техника. Уровень техники: аналогов и прототипа нет.

***Предшествующий уровень техники***

Аналогов и прототипов не обнаружено.

***Раскрытие изобретения***

Способ генерации электроэнергии за счет разделения магнитного поля ферромагнетика от катушки намагничивания заключается в создании и преобразовании магнитных полей не связанных индуктивно с катушкой (катушками) намагничивания. Образование этих магнитных полей достигается за счет специальной конструкции и самой топологии магнитного поля устройства, когда с катушкой намагничивания сцеплена лишь только часть магнитного потока и магнитной энергии сердечника (сердечников) из ферромагнетика. Второй этап это преобразование всей энергии магнитного поля и катушки намагничивания и сердечника из ферромагнетика при размагничивании (на обратном ходе) в электроэнергию. Генерация и достигается за счет преобразования всей магнитной энергии сердечника в электроэнергию. При размагничивании магнитная энергия сердечника из ферромагнетика не связанная с катушкой намагничивания преобразуется в дополнительную электроэнергию не связанную с затратами на намагничивание.

Простейший вариант топологии устройства реализующего этот способ генерации это ток, виток провода, контур, или катушка намагничивания расположенная просто рядом с объемом, сердечником из ферромагнетика. Катушка намагничивания расположенная, например, напротив торца сердечника из ферромагнетика. При этом значительная или даже большая часть энергии магнитного поля сердечника из ферромагнетика вообще никак не связана индуктивно с катушкой намагничивания, а замкнута вокруг сердечника, минуя катушку намагничивания. Энергия магнитного поля пропорциональна квадрату индукции магнитного поля и поэтому почти вся магнитная энергия замкнута в самой ближней зоне пространства вокруг сердечника. Магнитное поле замкнуто вокруг всего сердечника и форма магнитного поля зависит от формы самого сердечника из ферромагнетика, что можно использовать для построения устройств.

В традиционной же обычной классической электротехнике обмотка намагничивания всегда охватывает все или почти все магнитное поле сердечника. Разделив частично магнитное поле сердечника от катушки намагничивания, мы получаем магнитное поле ферромагнетика, которое уже не влияет на установление тока в катушке намагничивания. Принцип разделения магнитного поля объема, сердечника из ферромагнетика от самой катушки намагничивания достигается за счет специальной топологии устройств и является главной особенностью изобретения. Способ генерации достигается за счет того, что расстояние от проводов намагничивания до поверхности самого сердечника из ферромагнетика достаточно велико и его достаточно, что бы образовалось значительное замыкание магнитного потока ферромагнетика, не охватывая витки с током и не образуя индуктивную связь с катушкой

намагничивания. В устройстве катушка намагничивания не надета на сам сердечник, а как бы приставлена сбоку, например, к торцу на определенном расстоянии от него. Величина этого расстояния зависит от диаметра катушки и толщины сердечника и определяется нужной величиной магнитной связи. Самый простой вариант устройства и топологии системы это просто кусок, объем ферромагнетика расположенный рядом с проводом с током. При этом образуется значительная часть магнитного поля не охватывающая провод и не связанная с проводом индуктивной связью. Сердечники могут располагаться и вокруг провода, но должны быть разделены зазорами для частичного или сильного разделения их магнитных полей друг от друга. Если провод с током образует виток, контур то сердечники могут быть и внутри контура (но на удалении от самого провода), как вне плоскости контура так и рядом, а также вообще снаружи контура, витка с током.

В другом случае (варианте) катушка намагничивания имеет в несколько (или во много раз) больший диаметр, сечение, чем сечение сердечника и частично или почти полностью заходит на сердечник по плоскости. Это своего рода дистанционное намагничивание объема ферромагнетика и оно позволяет получить магнитное поле объема ферромагнетика уже никак не связанное индуктивно (магнитно) с катушкой намагничивания. Важно, что в устройстве использоваться может всего один сердечник, а сама катушка намагничивания без сердечника.

Работа источника тока (затраты электроэнергии) при намагничивании всегда равна магнитной энергии в катушке намагничивания плюс потери. Работа источника тока, электроэнергия, затраченная на намагничивание, всегда равна (без учета потерь) той и только магнитной энергии объема ферромагнетика, что

связана магнитно индуктивно с катушкой намагничивания. Но вся энергия магнитного поля ферромагнетика будет при этом всегда намного больше, чем та часть энергии магнитного поля ферромагнетика, что индуктивно связана с катушкой. В результате полная энергия магнитного поля ферромагнетика будет больше чем затраты на его дистанционное (на расстоянии) намагничивание. А сами затраты электроэнергии на намагничивание будут всегда равны только той энергии магнитного поля что индуктивно связано с самой катушкой намагничивания. Но тогда полная энергия магнитного поля сердечника из ферромагнетика будет всегда больше чем часть энергии поля сердечника связанная с катушкой намагничивания. Часть всегда меньше чем целое. Это позволяет получить энергию магнитного поля сердечника из ферромагнетика больше чем сами затраты электроэнергии на намагничивание в катушке намагничивания. Затраты электроэнергии на намагничивание равны всегда только и только той магнитной энергии что непосредственно связано индуктивно с катушкой намагничивания магнитным потокосцеплением и прямой индуктивной связью. Но с катушкой намагничивания индуктивно (за счет топологии устройств и полей) связана лишь небольшая часть энергии магнитного поля объема из ферромагнетика, а полная энергия магнитного сердечника всегда будет больше чем энергия магнитного поля ферромагнетика связанная с катушкой намагничивания. Но что бы при размагничивании (на обратном ходе) преобразовать в электроэнергию уже всю энергию магнитного поля объема ферромагнетика нужна специальная съемная вторичная дополнительная обмотка. Эта съемная вторичная обмотка не участвует (ток блокируется диодами или управляемым выпрямителем) при намагничивании и работает лишь при фазе размагничивания. В случае импульсного преобразователя обратного хода

вторичная обмотка работает только в фазу отключения тока (или его спада) транзистором или тиристором в первичной катушке намагничивания.

Режим обратного хода позволяет избавиться от реакции тока во вторичной обмотке при намагничивании, но не мешает преобразовать магнитную энергию ферромагнетика при размагничивании. Надо отметить, что энергия в ферромагнетике запасается в виде магнитной упругой энергии взаимодействия доменов, а эта величина зависит и от начальной индукции и внешнего постоянного магнитного поля. При подмагничивании сердечника постоянными магнитами (или токами) можно работать и на цикле не намагничивания, а уже размагничивания сердечника до нуля или перемагничивания сердечника вообще в обратную сторону. Но принцип работы обратного хода здесь остается, это накопление магнитной упругой энергии в ферромагнетике и потом возврат магнитной индукции к первичному состоянию. Сердечник подмагниченный постоянными магнитами может и размагничиваться магнитным полем тока и даже перемагничиваться в обратную сторону магнитному полю магнитов. Это позволяет значительно увеличить максимальную амплитуду магнитной индукции в сердечнике из ферромагнетика, почти в два раза (максимально) чем просто на цикле намагничивания от нуля индукции. Также наличие размагничивающего поля постоянных магнитов позволяет уменьшить время спада магнитной индукции до нуля при отключении тока намагничивания и уменьшить остаточную индукцию в сердечнике. Магниты могут располагаться как последовательно у торцов сердечника, так и параллельно ему.

Очень важна и сама форма сердечников из ферромагнетика. Это может быть сердечник простой прямой формы или иметь торцевые выступы для уменьшения размагничивающего фактора и создания определенной формы

магнитного поля вокруг сердечника. Например, сердечник из феррита может иметь форму гантели для формирования определенной топологии магнитного поля и уменьшения размагничивания торцевых частей. Форма гантели и торцевые выступы могут быть как и у цельного сердечника (или целых листов шихты) и или быть в виде отдельных торцевых накладок поперек торца. Такой наборный сердечник из ферромагнетика состоит уже из трех частей в виде центрального сердечника и двух боковых сердечников в виде накладок на торцы. Может использовать и обычный серийный или специальный сердечник из феррита в виде формы гантели или любой близкой или похожей формы (и в одной проекции). Сердечник шихтованный делается в виде пачки из листов трансформаторной или электротехнической (стали для динамо-машин) стали прямой или специальной формы или состоять из нескольких пачек стали. При этом направление магнитных полей рассеяния шихтованного сердечника вдоль и поперек направления шихты будет значительно различаться и это надо учитывать при проектировке устройств. Наибольшее магнитное рассеяние будет вдоль плоскости листов шихты, а не поперек, листов, что связано с вихревыми токами в листах стали. Торцевые накладки расположены поперек торца и позволяют направить магнитные поля рассеяния сердечника вбок от торца сердечника и уменьшить магнитную связь с витками намагничивания. Торцевая накладка по сути как магнитный шунт поворачивает магнитные потоки сердечника в боковые стороны.

Устройства работают на принципе создания, накопления магнитной энергии и ее преобразовании при размагничивании и отключении тока. Размагничивающие токи как в обычном трансформаторе при намагничивании не возникают так как блокируются диодами или управляемым выпрямителем из

транзисторов или тиристоров. Это так называемый режим обратного хода. Ток во вторичной обмотке идет только в фазу отключения и спада тока в катушке намагничивания.

Принцип обратного хода может быть реализован в импульсном преобразовании с размыканием тока намагничивания в первичной цепи катушки при помощи транзистора, реле, щеточного коллектора или запираемого тиристора. А также любым другим типом ключей типа электровакуумных ламп, газовых разрядов и прочими способами. Устройство может и просто питаться пульсирующим напряжением и током от любого внешнего специального источника питания. Напряжение и ток могут быть и переменные, но с постоянной составляющей или любой иной формы нарастания и спада тока. При переменном токе любой формы тоже есть фазы роста тока и фазы спада тока, которые можно использовать для реализации принципа обратного хода. Преобразователи обратного хода в импульсной преобразовательной технике могут быть разной схемы, например, бустерные, чопперные или инвертирующие преобразователи и любой другой схемы. Можно использовать любые варианты схемы для реализации способа и устройств генерации. Катушка намагничивания и вторичные обмотки могут работать независимо (на разные нагрузки) или работать параллельно на общий емкостной (конденсаторный) сумматор напряжения. А также они могут работать вместе и последовательно на одну общую нагрузку. При этом в фазе размагничивания и при спаде тока намагничивания сама катушка намагничивания и съемная вторичная обмотка на сердечнике просто соединятся последовательно на общую нагрузку. В этом случае их ЭДС и напряжения и магнитные энергии складываются суммарно вместе, преобразуясь в электроэнергию в общей нагрузке. Последовательное



включение позволяет использовать сразу вместе катушки и обмотки с разными напряжениями и ЭДС на одну нагрузку. Сумматор из конденсаторов в этом случае не нужен.

Принцип разделения магнитного поля и ферромагнетика реализуется за счет специальной топологии устройства. Разделение магнитного поля ферромагнетика от тока возникает и просто, если объем ферромагнетика находится рядом с проводом с током или рядом с витками катушки как внутри контура с током, так и с его внешней стороны. При этом часть значительная энергии магнитного поля сердечника, объема из ферромагнетика замыкается без охвата тока и без индуктивной связи с током намагничивания. Эта часть энергии магнитного поля системы, которую «не видит» источник тока при намагничивании и на эту энергию магнитного поля ферромагнетика источник тока не тратит электроэнергию. Но эту составляющую магнитного поля ферромагнетика (не связанную с токами намагничивания) можно преобразовать на обратном ходе при помощи дополнительной обмотки в дополнительную электроэнергию. Объем ферромагнетика может при этом просто находиться рядом с током, как прямым проводом, например, так и в виде витка. Ферромагнетик может находиться и внутри большого контура (или катушки с током) диаметр которого в несколько или во много раз больше сечения сердечника и его длины. Ферромагнетик может находиться и вообще вне контура или витков катушки, но рядом с ней, например. Катушка намагничивания может быть плоской как в виде витка с током. Длина катушки намагничивания может быть гораздо меньше, чем длина самого сердечника и сердечник может частично или полностью заходить внутрь объема катушки или в ее плоскость. При этом намагничивание все равно распространяется на весь сердечник из ферромагнетика за счет магнитного

взаимодействия доменов. Катушка намагничивания может быть и плоской как виток, а это уменьшает сам объем магнитной энергии и затраты на намагничивание. Магнитная энергия зависит не только от величины квадрата индукции магнитного поля, но и от самого объема магнитного поля. А это определяет затраты электроэнергии на намагничивание. Для намагничивания достаточно часто и локальной (в пространстве) сильной напряженности магнитного поля в области части сердечника из ферромагнетика. Это позволяет значительно (в разы) уменьшить затраты электроэнергии на намагничивание и иметь достаточно сильную магнитную индукцию в ферромагнетике. Намагничивание распространяется на весь объем ферромагнетика. Длина катушки может быть при этом значительно меньше, чем длина самого сердечника (сердечников) из ферромагнетика. Катушка намагничивания может быть или цельной или состоять из отдельных секций, разнесенных в пространстве для более однородного намагничивания сердечника. Катушка намагничивания может работать сразу на два или на три сердечников (и более). Оптимальный вариант конструкции это использование нескольких сердечников, так как это дает больше магнитной энергии ферромагнетиков. Например, одна катушка намагничивания работает на два сердечника и ее плоскость расположена между или вблизи торцов сердечников разделенных воздушным зазором. Такой сердечник можно представить как сначала цельный один сердечник, но потом как бы распиленный пополам и раздвинутый на определенный зазор между торцами. Размеры сечения или диаметр катушки намагничивания может быть в несколько раз и во много раз быть больше чем размеры сечения или диаметр самого сердечника (сердечников). Это позволяет увеличить действие магнитного поля катушки намагничивания на расстояние вдоль длины сердечников и уменьшить магнитную

связь этой катушки намагничивания с магнитным полем самих сердечников. Катушка намагничивания при этом как бы охватывает зазор между сердечниками, что тоже уменьшает магнитную связь с ними. Сердечники торцами также взаимно намагничивают немного друг друга через зазор для усиления индукции. Но основную роль в намагничивании сердечников из ферромагнетика играет само магнитное поле тока намагничивания в катушке вдоль сердечников.

Устройство может быть и из трех сердечников, из ферромагнетика также разделенных большими зазорами для сильного разделения их магнитных полей. При этом катушку намагничивания лучше также сделать в несколько или во много раз больше чем сечение, размеры сторон самих сердечников. Катушка намагничивания может охватывать по объему только один центральный сердечник или частично или полностью заходить по плоскостям на два боковых сердечника. Длина катушки намагничивания может быть и намного меньше длины центрального сердечника при относительно большом увеличенном диаметре для уменьшения магнитной связи с полем сердечника. Для уменьшения магнитной связи и затрат на намагничивания центральный сердечник может иметь в несколько раз меньше площадь сечения чем у боковых сердечников и иметь малую длину относительно. Площадь сечения (и сама форма сечения) центрального сердечника может быть и почти одинаковой или специально в несколько раз меньше чем площадь сечения боковых сердечников. Центральный сердечник при этом используется как вспомогательный для увеличения взаимного намагничивания через зазоры. Это все позволяет уменьшить затраты на намагничивание (и размеры катушки) и увеличить магнитные потоки не связанные с катушкой. Полезная энергия магнитного поля снимается со всех трех

сердечников из ферромагнетика при размагничивании. Устройство из трех сердечников является одним из самых простых и технологичных по устройству.

Как уже описано катушка намагничивания (устройства с сердечниками вне катушки намагничивания) может иметь (как вариант) и небольшой свой внутренний (центральный) своего рода вспомогательный сердечник из ферромагнетика, но это не является обязательным условием. При этом используется для генерации все три сердечника. Устройство может и интегрально состоять из любого количества катушек намагничивания (секций катушек) и любого количества сердечников ферромагнетика различной формы и площади сечения для уменьшения затрат на намагничивание и увеличения магнитной энергии полей ферромагнетика вне катушек намагничивания.

Устройство может работать и вообще всего при одном сердечнике из ферромагнетика. Любой цельный один сердечник можно представить и как интегральную сумму последовательных сердечников с небольшими, маленькими зазорами. Важное отличие от вариантов намагничивания с специальным сердечником индуктора в катушке намагничивания в том, что дополнительная энергия снимается со всех сердечников системы. А самый простейший вариант устройства может быть всего на одном сердечнике из ферромагнетика и с одной катушкой намагничивания. Сердечник частично или полностью вставлен в катушку намагничивания или почти примыкает к ее плоскости. Сама катушка намагничивания может быть единой однородной по плотности витков или неоднородной или вообще как бы состоять из нескольких отдельных секций разделенных, разнесенных на определенное расстояние. Это позволяет создать более однородную индукцию вдоль сердечника за счет его более сильного локального намагничивания его торцевых частей и увеличения общего

продольного однородного намагничивания. Секции (две) могут быть сдвинуты ближе к торцам сердечника для уменьшения магнитной связи с полем сердечника. Это связано с тем, что у магнитного экватора сердечника всегда будет максимальное магнитное потокоцепление. Это лучше чем расположение одной катушки намагничивания вблизи середины сердечника, так как уменьшает магнитную связь и затраты на намагничивание при более сильном локальном намагничивании торцевых частей сердечника. Для уменьшения магнитной связи с сердечником также используется и увеличение (в разы) диаметра или сторон сечения катушки намагничивания округлой, прямоугольной и пр. любой формы .

Для уменьшения размагничивающего фактора один целый сердечник можно заменить и пачкой отдельных параллельных сердечников в виде стержней или пластин, но разделенных зазорами из диэлектрика для уменьшения взаимного размагничивания. Такой сердечник можно рассматривать как много отдельных сердечников или как один наборный сердечник из отдельных частей в виде пучка или пачки. Каждый такой сердечник пачке может иметь и свою отдельную съемную обмотку для преобразования всего магнитного поля сердечника. Обмотки все объединяются параллельно и последовательно на общую нагрузку или накопитель. Пачка может работать и как один единый наборный сердечник.

При той же суммарной полезной площади сечения намагниченность и магнитная индукция такого наборного сердечника из стержней или пластин будет больше. Это связано с тем, что более вытянутые по отношению к ширине сердечники имеют значительно меньший коэффициент размагничивания. Это оригинальное новое техническое решение практически не используемое в обычной электротехнике, но полезное для увеличения намагничивания незамкнутых сердечников.

Важно и то какая сама форма сечения у сердечника, при одной и той же площади сечения сердечник круглой формы всегда будет иметь значительно больший коэффициент размагничивания, чем сердечник прямоугольного вытянутого или вытянутого округлого сечения или почти плоский в сечении сердечник. Эту форму сечения можно использовать для конструкции устройства для уменьшения размагничивающего фактора. При этом катушка намагничивания должна быть тоже прямоугольной вытянутой формы в нужном сечении и иметь достаточное расстояние от поверхности сердечника, что бы образовался магнитный поток рассеяния внутри катушки. Это вытянутая прямоугольная форма сечения должна учитывать также и что магнитный поток рассеяния в основном замыкается вдоль более вытянутой стороны прямоугольного сечения. Этот фактор должен учитываться при выборе направления шихты в шихтованном сердечнике из пластин стали. По этому направлению и делается параметры размера катушки намагничивания. Эта форма сечения позволяет делать устройства более компактные в укладке в модули, чем просто катушки округлого сечения. Вытянутая прямоугольная или округлая (без острых углов) форма сердечника и катушки намагничивания увеличивает расход провода, но эта форма сечения более удобная и более эффективная при той же рабочей площади сечения. Для уменьшения размагничивающего фактора шихтованный сердечник из пластин стали может иметь увеличенную толщину изолирующих прокладок из диэлектрика между пластинами или листами стали или сам сердечник имеет периодически расположенные промежутки из диэлектрика, которые как бы разбивают сердечник на отдельные параллельные пачки. Это все варианты конструкции, где сердечник располагается либо рядом с катушкой намагничивания либо вообще внутри катушки намагничивания. Эта топология

может быть интегрально объединена в замкнутую магнитную систему типа тора или прямоугольную цепочку (с зазорами) из многих катушек и сердечников. В этом интегральном исполнении магнитные поля катушек частично перекрывают и суммируются, усиливая друг друга, а сердечники взаимно намагничивают друг друга через зазоры. Устройство может содержать и одну общую катушку намагничивания и любое большое количество небольших, микро-сердечников (с обмотками) или сердечников в виде частиц ферромагнетика и расположенных и последовательно и параллельно друг другу. Каждый такой сердечник имеет свою съемную обмотку.

Степень магнитного взаимодействия и магнитной связи между ними может быть различная, но все расстояния между сердечниками должны подбираться, так что бы всегда образовывались значительные магнитные поля рассеяния замкнутые только вокруг сердечников в ближней зоне пространства. Эти все магнитные поля рассеивания и эта магнитная энергия индуктивно уже никак не связаны с катушкой намагничивания. Ток намагничивания подается только в одну общую внешнюю катушку намагничивания, а вот магнитная энергия при размагничивании уже снимается и с катушки намагничивания и со всех сердечников, микро-сердечников или частиц ферромагнетика (в диэлектрике) расположенных внутри катушки намагничивания. При этом в дополнительную электроэнергию преобразуется и вся магнитная энергия всех внутренних (относительно катушки) магнитных полей рассеивания всех сердечников, микро-сердечников или частиц ферромагнетика. Все обмотки всех сердечников (частиц) из ферромагнетика вместе уже объединяются группами параллельно и (или) последовательно на общую или разную нагрузку или на общий накопитель электроэнергии в виде аккумуляторной батареи или блока конденсаторов. Такая

магнитная система может быть и прямой (открытой магнитно на торцах) в виде катушки типа соленоида (с сердечниками) или в виде более сложной замкнутой магнитной системы типа тора или прямоугольной магнитной цепи для замыкания общего магнитного поля внутри системы. Это позволяет сделать частичную магнитную изоляцию внешней среды.

Но сердечники могут быть расположены и просто рядом или вокруг прямого провода (проводов) или витка с током по касательной к магнитному полю тока. Магнитное поле прямого или почти прямого тока, витка и прочего образует концентрические линии магнитной индукции замкнутые вокруг провода с током. Этот вариант топологии позволяет также использовать большое количество сердечников, большой суммарный магнитный поток и суммарную энергию магнитного поля при одной катушке, контуре, витке намагничивания. Каждый сердечник также имеет свою съемную обмотку, которая нужна для преобразования всей магнитной энергии сердечника и в том числе и той, что индуктивно не связана с катушкой намагничивания.

Ферромагнетик может и в виде тора, который охватывает ток, но этот тор должен быть разделен большими зазорами на отдельные сегменты для частичного разделения их магнитных полей. Можно сказать, что это просто несколько или много сердечников расположенных по касательной к магнитному полю тока. Такие сердечники намагничиваются по касательной полем тока и также взаимно немного намагничивают друг друга через большие зазоры, образуя магнитную цепь. Такие магнитные цепи из сегментов как бы охватывают провод и ток. Но из-за больших зазоров магнитные поля сердечников замкнуты в основном прямо вокруг них в ближней зоне, а не образует магнитную цепь. При этом также возникают магнитные поля сегментов уже не связанные индуктивно с



током или витками катушки. Это своего рода почти замкнутая магнитная цепь получается, а она может быть в виде тора или прямоугольной формы из сегментов с зазорами и состоять из любого количества сегментов ферромагнетика. Каждый такой отдельный сегмент тора из ферромагнетика должен иметь свою съемную вторичную обмотку (секцию) для преобразования всего магнитного поля ферромагнетика сегмента. Величина зазоров между сегментами магнитной цепи подбирается такой, что бы получить значительное разделение магнитных полей сегментов (и их энергии) большее, чем образование общего магнитного потока. Это позволяет получать значительную магнитную энергию сегментов и преобразовать ее в добавочную электроэнергию. На одном прямом проводе с током или на витках катушки может быть много нанизано таких магнитных цепей в виде тора или прямоугольной формы и любой формы. Сердечники, а точнее объемы из ферромагнетика и могут быть просто расположены рядом с током, контуром или с катушкой, как вне контура тока, так и вне плоскости контура или вне объема катушки намагничивания. Сердечник расположен либо вне плоскости контура тока, но рядом с ней, либо смещены в любую сторону относительно оси контура. Сердечник (сердечники) может быть расположен и вообще только вне катушки намагничивания у ее торцов или даже стоять как бы сбоку рядом, но намагничивание при этом не очень эффективное. Если катушка имеет диаметр или размер сечения (форма сечения может быть любая) в несколько раз больше чем сечение короткого относительно сердечника, то сердечник может быть расположен в любом месте внутри катушки и по центру или ближе к периферии. Магнитные поля сердечника частично замкнуты прямо внутри контура и без индуктивной связи с ним. Намагничивание ферромагнетика при этом наиболее эффективное, но устройство должно иметь катушку

намагничивания большого диаметра, сечения. Главное, что значительная часть энергии магнитного поля сердечника (сердечников) оказывается замкнутой внутри катушки, но без индуктивной связи с самими витками этой катушки. По физическому эффекту это тоже что и просто замыкание магнитного поля вне плоскости катушки намагничивания. Но при этом достигается максимальное намагничивание за счет расположения сердечника ферромагнетика в контуре намагничивания. А уменьшение магнитной связи катушки с полем сердечника происходит за счет увеличения диаметра катушки или просто за счет смещения самого сердечника немного относительно плоскости катушки намагничивания. Тут важно и расстояние от сердечника до проводов катушки намагничивания и само направление линий магнитной индукции катушки и магнитного потока сердечника.

Важно четко понимать, что важно не формальное наличие потокосцепления, а реальное эффективное намагничивание и эффективное магнитное потокосцепление. Наличие какого то, например, отдельного витка (или несколько) катушки намагничивания на самом сердечнике (с полным потокосцеплением) еще не означает, что затраты на намагничивание связаны со всем полем сердечника из ферромагнетика. При попытке обойти мой патент на изобретение могут использовать и тот факт, что расположение нескольких витков (к примеру, при сотне других витков катушки) катушки намагничивания формально как бы нарушает формулу, что есть магнитное поле не связанное индуктивно с катушкой намагничивания. Также ситуация усложняется и при наличии каких то встречно включенных витках и секциях и нужно учитывать вклад в намагничивание и затраты электроэнергии на намагничивание уже от каждого витка. При этом отдельные разнесенные витки катушки намагничивания в принципе могут быть при этом сцеплены со всем магнитным полем сердечника,

но это не связано с эффективным намагничиванием. Важно не формальное потокоцепление отдельных витков и полей сердечника, а само эффективное намагничивание и само эффективное магнитное потокоцепление полей и витков. Магнитное потокоцепление отдельных витков катушки намагничивания с полем сердечника из ферромагнетика может и быть, но это может быть никак не связано с реальным эффективным намагничиванием этого сердечника или вклад в эффект намагничивания просто мал и ничтожен. Возможны вообще любые частичное потокоцепление некоторой части витков катушки намагничивания и магнитного поля сердечников из ферромагнетика, но надо всегда учитывать только эффективное (а не формальное) намагничивание и потокоцепление полей, а также связанные с этим затраты электроэнергии на само намагничивание.

Сам ферромагнетик образован квантовыми токами магнитных моментов электронов (спинов) и не имеет индуктивного сопротивления импеданса. При этом ферромагнетик является самостоятельным носителем энергии магнитного поля. Для намагничивания ферромагнетика и образования его магнитной энергии нужен не ток и напряжение как в катушке из провода, например, а всего лишь внешнее инициирующее магнитное поле внешнего тока в проводах. Для генерации нужно лишь частично индуктивно отделить собственное магнитное поле ферромагнетика от самой катушки намагничивания. Это своего рода дистанционное намагничивание на определенном расстоянии от проводов катушки намагничивания. Этот прием и способ генерации позволяет получать дополнительную энергию магнитного поля объема ферромагнетика без затрат электроэнергии источника тока. А при размагничивании (на обратном ходе) эту дополнительную и всю энергию магнитного поля объема ферромагнетика можно

легко преобразовать в электроэнергию при помощи специальной съемной вторичной обмотки, которая расположена на самом сердечнике и охватывает все магнитное поле сердечника. Суть способа генерации и заключается в намагничивании ферромагнетика, образовании энергии магнитного поля вне катушки намагничивания и потом преобразовании всей энергии магнитного поля ферромагнетика (при размагничивании) через специальную дополнительную съемную вторичную обмотку на самом сердечнике. Вторичная обмотка работает только на обратном ходе в фазу размагничивания. Режим обратного хода позволяет эффективно получить и преобразовать магнитную энергию сердечника без эффекта размагничивания как в обычных трансформаторах. Устройства (и сам способ) работают в фазе накопления магнитной энергии ферромагнетика и в фазе ее преобразования. В фазе размагничивания обмотка намагничивания и вторичная катушка могут соединяться вместе последовательно или параллельно на одну общую нагрузку или работать на разные нагрузки или на одну через общий сумматор напряжения из конденсаторов.

Устройство простейшего вида для реализации этого способа это катушка намагничивания просто расположенная рядом с торцом простого прямого сердечника из ферромагнетика в виде стержня или бруска. Катушка намагничивания может иметь сечение меньшее, равное, близкое или большее сечение, чем сечение самого сердечника (или одно из его сечений). Катушка намагничивания может быть по диаметру и сечению в несколько и во много раз больше чем сечение самого сердечника и частично по плоскости заходить на торцевую часть сердечника или быть на расстоянии от плоскости торца сердечника. Катушки намагничивания большего диаметра дают более сильное магнитное поле на том же расстоянии от плоскости сечения, чем катушки

меньшего диаметра или сечения. Для более сильного намагничивания можно расположить две катушки с двух сторон сердечника напротив каждого торца для намагничивания сразу с двух сторон. Другой простейший вариант устройства это замкнутый сердечник с большим воздушным зазором, в котором расположена катушка намагничивания. В этом устройстве одна катушка намагничивания в зазоре уже намагничивает сразу два торца замкнутого сердечника в виде прямоугольной или округлой магнитной цепи. Зазор специально делается большим и магнитное поле сердечника замкнуто в основном не через зазор, а по воздуху вокруг всего сердечника, как и у прямого сердечника в виде стержня. Одна катушка намагничивания намагничивает сразу два торца одного почти замкнутого сердечника. Можно прямоугольную магнитную цепь или в виде тора, простую или разветвленную. Магнитная цепь может быть цельная или состоять из отдельных сегментов из ферромагнетика. Сегменты магнитной цепи могут быть дополнительно разделены небольшими воздушными зазорами для частичного разделения магнитных полей этих сегментов. Это позволяет увеличить суммарный магнитный поток всех сердечников при той же площади сечения сегментов. Магнитная цепь может иметь и две и более катушки намагничивания между сегментами для большего суммарного магнитного потока в устройстве. Но самый простой вариант устройства это один сердечник (прямой или почти замкнутый) и одна катушка намагничивания. В устройстве с прямым сердечником лучше сделать две катушки намагничивания для намагничивания сердечника сразу с двух торцов. Эти две катушки можно представить просто и как две разнесенные в пространстве секции одной катушки намагничивания. В случае замкнутого или точнее почти замкнутого сердечника с зазором достаточно и одной катушки намагничивания, которая действует сразу на два торца

сердечника. Это своего рода замкнутый (полузамкнутый) вариант конструкции устройства и магнитной системы и его аналог это прямой стержень с катушкой намагничивания у торца сердечника. Это самые простые варианты устройств, всего с одним сердечником. В данных устройствах магнитное поле сердечника из ферромагнетика замкнуто как бы сбоку, в стороне от самой катушки намагничивания. Но катушка намагничивания особенно большого диаметра, который в несколько или во много раз больше сечения сердечника может даже частично заходить (по своей плоскости) на торцевую часть сердечника (сердечников) для более сильного намагничивания. Сердечник может быть и расположен полностью внутри катушки намагничивания диаметр которой в несколько или во много раз больше чем сечение сердечника и примерно (плюс-минус) сопоставим с длиной самого сердечника из ферромагнетика.

Сердечник из ферромагнетика определенной длины может быть расположен и прямо внутри катушки намагничивания, диаметр которой в несколько раз, во много раз больше чем сечение сердечника. При этом расстояние от проводов катушки намагничивания до поверхности сердечника достаточное для полного замыкания большей части энергии магнитного поля ферромагнетика внутри катушки намагничивания без потягосцепления и без индуктивной связи с катушкой намагничивания. Магнитное поле сердечника в принципе можно замкнуть либо в стороне (сбоку) от катушки намагничивания либо прямо внутри катушки намагничивания. Для этого сам сердечник не должен быть длинным, а катушка намагничивания должна быть сопоставима по диаметру примерно длине этого сердечника из ферромагнетика. Величину магнитной связи катушка-сердечник можно широко варьировать технически в нужном пределе за счет разного размера сечения, диаметра катушки намагничивания, а также длины и

толщины сечения самого сердечника из ферромагнетика. Диаметр катушки намагничивания или ее сечение (прямоугольное, например) должен быть при этом в несколько или во много раз больше чем сечение самого сердечника. А длина сердечника не должна значительно превосходить диаметр или сечение катушки намагничивания. Лучше использовать более короткие сердечники. Сердечник может располагаться либо в центре (желательно) либо произвольно в катушке намагничивания большого диаметра. Расстояние от проводов катушки намагничивания до поверхности сердечника должно быть достаточным для того, что бы было пространство для замыкания значительной части энергии магнитного поля сердечника внутри катушки намагничивания и без индуктивной связи с катушкой.

Магнитное поле и магнитная энергия сердечников замкнута в значительной внутри самой катушки намагничивания. Для преобразования в электроэнергию всей магнитной энергии сердечника на нем расположена специальная съемная вторичная обмотка которая работает только на обратном ходе при размагничивании. Эта вторичная обмотка может включаться параллельно или последовательно на общую нагрузку вместе с катушкой намагничивания или работать на отдельную нагрузку. Множество таких катушек большого диаметра с сердечниками (расположенные последовательно и взаимно намагничивающие друг друга через зазоры) могут образовать общую суммарную, интегральную систему. Магнитная цепочка может быть в виде прямой или замкнутой магнитной цепи, в том числе и разветвленной магнитной цепи. При этом отдельные катушки намагничивания можно представить как отдельные секции общей катушки намагничивания. Устройство такого типа представляет собой катушку намагничивания (цельную или в виде отдельных секций) и

наборный сердечник в виде последовательно расположенных сердечников через зазоры. Величина зазоров может быть различная для разных устройств, от небольших зазоров до случаев когда сердечники слабо взаимодействуют через большие зазоры. Такой суммарный сердечник можно представить как своего рода общий наборный сердечник, но и как набор вообще отдельных сердечников расположенных последовательно через зазоры.

Для уменьшения размагничивающего фактора сам сердечник из ферромагнетика может быть сделан не цельный, а наборный в виде пачки параллельных стержней округлого или прямоугольного сечения или плоских пластин разделенных немагнитными прокладками из диэлектрика. Такие более узкие стержни или пластины легче намагничиваются и имеют меньший коэффициент размагничивания. Это дает более сильную индукцию намагниченности.

В шихтованных сердечниках из пластин трансформаторной или электротехнической стали можно значительно увеличить изоляцию между пластинами за счет прокладок из пластика, картона и пр. Толщина пластин диэлектрика может быть сопоставима с толщиной самих пластин или листов стали и даже превышать их. Это резко уменьшает размагничивающий фактор и увеличивает индукцию магнитного поля при той же длине и толщине всего наборного сердечника из ферромагнетика. В принципе устройство может иметь просто не монолитный сердечник (цельный), а ряд отдельных сердечников расположенных параллельно и разделенных промежутками из диэлектрика для уменьшения взаимного размагничивания. Такой сердечник можно представить как своего рода наборный сердечник в виде пачки стержней или пластин, но и как набор просто параллельно расположенных отдельных сердечников в виде



стержней или пластин. При этом каждый сердечник в пачке может иметь свою собственную съемную вторичную обмотку.

Также сердечник может быть и наборным в виде последовательно расположенных сегментов разделенных воздушными зазорами (из диэлектрика) для эффекта частичного разделения их магнитных полей. Вокруг каждого сердечника образуется и свое магнитное поле за счет зазоров. Суммарный магнитный поток такого наборного сердечника из сегментов может быть значительно больше, чем у цельного сердечника такой площади сечения. Это устройства с большим количеством сердечников. Катушка намагничивания может быть и вся окружена сердечниками из ферромагнетика со всех сторон или быть как бы вставленной в окно целой или наборной, простой или разветвленной магнитной цепи. Это может быть прямоугольная магнитная цепь, в окно которой просто вставлена катушка намагничивания (без сердечника). В сердечнике образуются два встречных магнитных потока, а в разветвленной магнитной цепи и больше. Катушка намагничивания плоского формы (короткая и широкая) может быть вся заполнена и снаружи и внутри сердечниками из ферромагнетика, но так что бы было место для замыкания магнитных полей сердечников, которые не охватывают (или частично охватывают) провода катушки намагничивания. Любое устройство любой сложной формы можно легко технически представить в виде интегральной суммы отдельных сердечников и одной или нескольких катушек намагничивания. Любую топологию магнитной цепи можно собрать из отдельных катушек намагничивания из сердечников разной формы цельной или сборной в виде сегментов. Сердечники могут стыковаться как сегменты с большими зазорами для разделения магнитных полей или с минимальными зазорами для получения просто нужной формы сердечника.

Форма сечения катушки намагничивания может быть различной формы, круглой, прямоугольной или округлой. Катушка намагничивания может быть плоской, короткой, цилиндрической или в виде отдельных разнесенных секций. Для улучшения эффективности намагничивания можно использовать и две катушки намагничивания расположенные с двух сторон от торцов одного сердечника. При этом сердечник из ферромагнетика намагничивается сразу с двух сторон и магнитные поля катушек складываются, что увеличивает эффективность и однородность намагничивания. Одна катушка намагничивания может быть расположена и между двумя сердечниками из ферромагнетика, располагаясь в области зазора между сердечниками. При этом одна катушка намагничивает сразу два сердечника. Катушка намагничивания может частично заходить по плоскости на торцы сердечников при условии что диаметр, сечение катушки во много раз больше чем сечение самого сердечника. Но самый простой вариант устройства это устройство всего с одним сердечником из ферромагнетика. Но возможны варианты устройств и с любым большим количеством сердечников. Любое устройство с большим количеством сердечников и секций катушки намагничивания можно представить просто как суммарное интегральное исполнение из отдельных элементов с одним сердечником. Катушка намагничивания большого диаметра может и частично заходить (по плоскости торцов катушки) на торцы или на какие либо части самих сердечников. Возможны различные плавные вариации магнитной связи и любые соотношения длины катушки и длины сердечника (сердечников) из ферромагнетика. Это относится к разным устройствам и с любым количеством сердечников. Магнитная связь отдельных сердечников и катушки намагничивания вообще может быть разная в одном устройстве с большим количеством

сердечников. Магнитное действие поля катушки на сердечники по оси (от плоскости) катушки растёт с ростом ее диаметра и это можно использовать в устройствах для более эффективного дистанционного намагничивания на расстоянии. Это позволяет лучше намагнитить сердечники при меньшей обратной магнитной связи с катушкой намагничивания.

Устройство может состоять, к примеру, из катушки намагничивания относительно большого диаметра или сечения (и прямоугольного, например) и трех сердечников. При этом катушка намагничивания (большого диаметра) может по плоскости торцевых частей охватывать только центральный сердечник или частично заходить на боковые сердечники или только на зазоры или частично и на сами два боковых сердечника. Тут возможны различные плавные вариации топологии взаимного расположения и магнитной связи, но они не имеют принципиального значения. Катушка намагничивания может быть по длине как меньше центрального сердечника, так и быть примерно равной ему (с учетом зазоров) или быть больше длины центрального сердечника. Катушка намагничивания может заходить краями (по плоскостям торцов) на боковые сердечники в различной степени в разных вариациях взаимной индуктивной магнитной связи. За счет этого и регулируется магнитная связь с сердечником. Форма сердечников может быть обычная в виде стержней прямоугольного или округлого сечения или в виде пластин из ферромагнетика (феррита и пр.). Но могут быть использованы и сердечники специальной формы. Например, сердечники в виде формы каркаса (или формы как у шпульки для ниток) прямоугольного или округлого сечения типа тех, что используются для дросселей индуктивности из феррита. Эту специальную форму феррита называют еще как гантель. Форма феррита гантель похожа по форме на бабину для кабеля или

проводов. Форма сечения частей может округлая или прямоугольная. Для увеличения намагниченности сердечник может иметь на торцах отдельные зубчатые боковые выступы. Магнитное поле рассеяния торцевых частей при этом всегда очень сильно концентрируется на этих выступах, уступах и зубцах торцов. Наличие боковых выступов (у торца) у сердечника из ферромагнетика значительно меняет топологию магнитного поля, так как магнитные потоки концентрируются на разных выступах. Боковые выступы ферромагнетика как бы концентрируют и направляют магнитные потоки вбок от торцов сердечника, что уменьшает длину силовых линий индукции и улучшает замыкание магнитной энергии в ближней зоне сердечника. Боковые выступы могут быть сделаны у цельного сердечника или сделаны в виде отдельных поперечных накладок на торцевые части. Сердечники специальной формы с боковыми выступами в частности позволяют резко уменьшить общую магнитную связь с катушкой намагничивания при тех же расстояниях, зазорах и размерах. В профиль такой сердечник имеет H-образную форму. Боковые выступы также значительно уменьшают размагничивающий фактор для сердечника из ферромагнетика при той же продольной длине сердечника. Устройство может быть в виде ферритового сердечника в виде каркаса для ниток и катушки намагничивания, диаметр которой в несколько раз больше чем сечение сердечника и сопоставим с длиной самого сердечника. Магнитная энергия сердечника в значительной, большей части замкнута внутри такой катушки намагничивания, а на ее образование уже не тратится электроэнергия источника тока. А на самом сердечнике расположена специальная съемная вторичная обмотка для преобразования всей энергии магнитного поля сердечника из ферромагнетика. Это один из двух базовых принципов топологии разделения магнитных полей. Магнитное поле может быть

замкнуто вне плоскости катушки (сбоку) или частично или полностью прямо в самой плоскости катушки за счет размеров самой катушки намагничивания, которая в несколько раз или во много раз больше сечения самого сердечника.

Важно учитывать при этом и длину самого сердечника из ферромагнетика. Сердечник более короткий лучше замыкает магнитное поле в ближней зоне пространства, чем более длинный сердечник. Наборный сердечник из последовательно расположенных многих коротких сердечников (через большие зазоры) позволяет значительно уменьшить ширину сечения, диаметр катушки намагничивания. В таком наборном сердечнике с зазорами вокруг каждого короткого сердечника образуется свое магнитное поле рассеяния, которое замкнуто в ближней зоне пространства. Этот наборный сердечник позволяет значительно уменьшить размеры диаметра, сечения катушки намагничивания. Устройство представляет катушку намагничивания и сердечник (цельный или наборный) внутри нее с вторичной обмоткой. Диаметр или сечение катушки намагничивания в несколько или во много раз больше чем сечение самого сердечника. Это нужно для замыкания части энергии магнитного поля сердечника внутри катушки намагничивания. При размагничивании в нагрузку подключаются катушка намагничивания и вторичная обмотка. На каждом сердечнике наборного сердечника должна быть расположена своя секция вторичной обмотки, которая охватывает все собственное магнитное поле рассеяния каждого сердечника.

Катушка намагничивания может быть и просто вставлена в воздушный зазор замкнутой (почти замкнутой) магнитной цепи и тогда одна катушка намагничивания уже работает сразу на два торца сердечника. Магнитная цепь с зазором может быть прямоугольной или в виде тора, а также быть простой или разветвленной, в том числе и объемной из трех, четырех и более ветвей.

Простая магнитная цепь должна иметь зазор для расположения катушки намагничивания, сечение которой сопоставимо примерно с сечением торцов магнитной цепи. Подмагничивание сразу двух торцов намагничивает весь сердечник в форме тора или в виде прямоугольной магнитной цепи. По сути это почти замкнутый сердечник и одна катушка намагничивания, которая работает сразу на два торца этого сердечника. Магнитная цепь устройства может быть простой или разветвленной из трех (из центральной и двух боковых ветвей), четырех или пяти ветвей. Большая часть магнитного поля такого сердечника в виде магнитной цепи с зазором не связана индуктивно с катушкой намагничивания.

Магнитная цепь может быть и в виде многих сегментов с большими зазорами для разделения магнитных полей сердечников, а вместо катушки намагничивания просто прямой провод (или витки катушки) в окне магнитной цепи в виде такого наборного сердечника (как в трансформаторах тока). Магнитная цепь может быть прямоугольная или в виде тора или округлая. Катушка намагничивания в таком устройстве может быть сделана в виде прямого провода (или витков большой катушки) в центре окна такой магнитной цепи или в виде отдельных секций расположенных по разным секторам. Значительная часть энергии магнитного поля сегментов этой магнитной цепи за счет больших зазоров замкнута только вокруг каждого сегмента и не связана с проводами и витками катушки (секций катушек) намагничивания. Магнитные поля рассеяния отдельных сегментов замыкаются как во внешних областях пространства вокруг магнитной цепи, так и в окне этой наборной магнитной цепи, если окно магнитной цепи достаточно велико. Окно магнитной цепи можно специально увеличить для увеличения рассеяния магнитного поля и самого количества сегментов. Для

увеличения эффективности генерации также выгодно использовать разветвленные магнитные цепи (с тремя, четырьмя, пятью ветвями) из сегментов, так как при одной и той одной катушке намагничивания можно намагнитить сразу в несколько раз больше количество магнитных ветвей и сегментов из ферромагнетика.

На каждом таком сегменте магнитной цепи должна быть расположена своя секция вторичной съемной катушки для преобразования всей энергии магнитного поля катушки намагничивания. Ток намагничивания подается в прямой провод в окне магнитной цепи или в секции катушки намагничивания, а при размагничивании магнитная энергия полей рассеяния всех сегментов сердечников через вторичные обмотки преобразуется в дополнительную электроэнергию. Это относительно замкнутый тип магнитной цепи и магнитной системы. Но в отличие от всех обычных магнитных цепей в классической электротехнике здесь специально создаются магнитные поля рассеяния вокруг каждого сердечника (сегмента), которые не связаны индуктивно с витками намагничивания не образуют общее магнитное поле. Это своего рода эффект мультипликации магнитного поля за счет зазоров и его специальное отделение от тока намагничивания. Сердечники в такой частично замкнутой магнитной системе немного взаимно намагничивают друг друга через зазоры, но величина этого взаимодействия и может быть различной в зависимости от величины этих зазоров. На намагничивание сегментов большое действие оказывает и магнитное поле тока намагничивания, напряженность магнитного поля тока в катушке и как локальное поле и магнитное поле по контуру (закон полного тока). В устройствах данного типа можно использовать сразу много сердечников, а взаимное намагничивание через зазоры значительно уменьшает размагничивающий фактор

для сердечников из ферромагнетика. Но принципиально по физике процесса и по принципу генерации здесь нет отличий от самого простого устройства с одним сердечником.

Устройства могут работать в режиме импульсного обратного преобразователя, когда ток в первичной цепи прерывается транзистором, запираемым тиристором или другим ключом типа щеточного коллектора или лампы. Возможна работа и просто от внешнего специального источника пульсирующего тока и напряжения. Это будет своего рода усиливающий DC-DC конвертер преобразователь постоянного тока с КПД намного больше чем 100%. Такие устройства можно использовать для усиливающей зарядки перезарядки батарей или блоков конденсаторов в системах бесперебойного или автономного питания. Катушка намагничивания и вторичная обмотка включены при зарядке в режиме и по схеме бустерного преобразователя и работают для зарядки батарей или конденсатора. При накоплении энергии магнитного поля от источника постоянного тока работает только катушка намагничивания, а при размагничивании последовательно с катушкой намагничивания (и источником постоянного тока) включается вторичная обмотка и энергия идет во второй накопитель постоянного тока. Преобразование всей энергии магнитного поля ферромагнетика вторичной обмоткой индуцирует дополнительную электроэнергию, которая тоже поступает во второй накопитель постоянного напряжения. При этом один аккумулятор или конденсатор (ионистор или пр.) разряжается, а другой заряжается, но второй заряжается на большую энергию, чем разрядился первый. Суммарная энергия двух батарей возрастает, что позволяет создавать бесперебойные источники питания постоянного тока и без какой либо внешней подзарядки. В таких устройствах за счет DC-DC конвертера с



кпд больше 100% можно перезаряжать батареи или конденсаторов без внешнего источника напряжения. Это позволяет создавать полностью автономные источники питания постоянного тока для питания любой электроники, бытовых приборов, техники связи и навигации, игрушек и пр. электроники и техники.

Преобразование энергии по бустерной схеме импульсного преобразователя позволяет резко повысить коэффициент мощности при работе на зарядку конденсаторной батареи или аккумуляторной батарее, что бы преодолеть напряжение уже созданное на аккумуляторной батарее или конденсаторе. При этом первичный источник напряжения, катушка намагничивания и вторичная обмотка (при размыкании ключа) включаются последовательно на зарядку вторичного конденсатора или батареи. Это позволяет перезарядить второй источник постоянного тока (батареи, конденсаторы) большей энергией, чем разрядился первый. В сумме такая система накопителей постоянного напряжения уже никогда не разряжается и даже может наращивать накопленный заряд. Возможна и независимая или параллельная работа катушек и обмотки на разные нагрузки или накопители по разным схемам включения.

Катушка намагничивания и вторичная обмотка могут работать как последовательно на общую нагрузку по схеме повышающего напряжение ( бустерного ) преобразователя так и параллельно на разные нагрузки или на общий специальный емкостной сумматор напряжения из конденсаторов. В емкостном конденсаторном сумматоре напряжения отдельные конденсаторы заряжаются независимо и параллельно, а потом включаются и разряжаются вместе последовательно на общую нагрузку. Добавочную энергию генерирует

вторичная обмотка за счет преобразования всего магнитного поля сердечника их ферромагнетика в дополнительную электроэнергию.

Также возможна работа и напрямую от сети переменного тока или переменного импульсного (прямоугольного от инвертора) или синусоидального напряжения, в том числе и промышленной частоты. При фазе нарастания тока (и намагничивания) работает лишь только катушка намагничивания, а при фазе спада тока и размагничивания работает и вторичная обмотка которая соединяется последовательно с первичной на общую нагрузку. Таким образом, переключая обмотки в нужные фазы, можно сразу получать прямое усиление мощности переменного тока любой, в том числе и промышленной частоты. Такие усилители переменного тока можно использовать для самовозбуждения колебательного LC- контура и отсечки тока потребления от сети или просто прямого усиления мощности общей сети или мощности генератора переменного тока для автономного питания. Преобразование энергии через вторичную обмотку дает дополнительную энергию в контур при спаде, убывании тока и позволяет получать незатухающие колебания переменного тока даже под нагрузкой. При фазе роста тока работает, в цепь включена только катушка намагничивания, а при фазе убывания тока, спаде тока последовательно с ней включается и вторичная обмотка для генерации дополнительной реактивной электроэнергии переменного тока. Это позволяет усиливать и пульсирующий ток и переменный ток любой формы напряжения, в том числе и промышленной частоты синусоидальный переменный ток, как однофазный ток так и трехфазный ток (три устройства на каждую фазу). Устройство усилитель переменного тока может работать напрямую сразу на переменный ток так и на пульсирующий ток только одной полярности, но уже тогда нужно будет по два устройства (тяги-

толкай) на каждую фазу переменного тока. Для трехфазной цепи надо будет уже шесть устройств. Устройство для усиления переменного тока может работать и при пульсирующем напряжении и токе и включаться по схеме возбуждения контура переменного тока как у трех точечного автогенератора.

Понятие размагничивание и намагничивание носит условный характер, так как энергия в ферромагнетике запасается в виде магнитной упругой энергии доменов ферромагнетика. При подмагничивании сердечника постоянными магнитами можно работать как на цикле намагничивания так и перемагничивания магнитной индукции в обратную сторону. Перемагничивание сердечника в обратную сторону увеличивает в два раза почти полную амплитуду магнитной индукции что увеличивает полезную ЭДС и мощность устройства. Подмагничивание сердечника постоянными магнитами резко увеличивает само магнитное суммарное взаимодействие доменов ферромагнетика с полем намагничивания тока и в слабых и в сильных магнитных полях. Использование перемагничивания сердечника подмагниченного постоянными магнитами позволяет также резко увеличить амплитуду магнитной индукции при работе для увеличения ЭДС и полной мощности устройства. Сердечник с постоянными магнитами внешним магнитным полем тока может намагничиваться, размагничиваться до нуля или вообще перемагничиваться в обратную сторону для увеличения амплитуды напряжения.

Также важно понимать, что есть и важно эффективное намагничивание и формально даже наличие нескольких (и даже более) витков катушки намагничивания на самом сердечнике из ферромагнетика (с целью обойти патент, например) не меняют суть магнитного процесса и на работу на намагничивание. Важно лишь, что общая работа на намагничивание

определяется балансом ампер-витков катушки намагничивания и топологией устройства.

Устройства начинаются с самых простых вариантов на одном сердечнике, когда катушка намагничивания примыкает к одному торцу сердечника либо катушка большего диаметра (сечения) частично немного заходит на торец по плоскости катушки. Самый простой вариант это одна катушка намагничивания, просто примыкающая к торцу одного прямого сердечника (простой или специальной формы). Вторым вариантом это уже две катушки с двух сторон, с двух торцов сердечника и которые работают в паре на взаимное усиление, а сердечник намагничивается сразу с двух сторон. Этот вариант можно рассматривать и просто как две некие разнесенные в пространстве две секции одной общей намагничивания, но которые совместно работают на один сердечник. Катушки намагничивания могут либо примыкать к торцам сердечника либо частично заходить на них по плоскости, но при этом катушка должна быть значительно или в несколько раз больше сечения самого сердечника. Сердечник не должен плотно примыкать к проводам катушки намагничивания большого диаметра, что желательно, но не обязательно. А лучше когда сердечник находится ближе к оси (и параллелен ей) катушки намагничивания. Для уменьшения магнитной связи катушки и сердечника используется либо разное расстояние от катушки до сердечника либо увеличение самого диаметра, сечения катушки намагничивания в несколько раз больше сечения сердечника. Расстояние от проводов катушки до сердечника подбирается, так чтобы образовалось значительное магнитное поле сердечника не связанное с катушкой намагничивания. Возможны любые плавные переходы взаимного расположения и магнитной связи между катушкой и сердечником (сердечниками) из

ферромагнетика. Количество отдельных параллельных или последовательно расположенных сердечников (через зазоры) в катушке может быть любым, два, три, четыре и более. Степень магнитной связи катушки (или ее отдельных секций) с отдельными сердечниками цепочки может быть разная и плавно варьировать в разных пределах. Катушка намагничивания может быть короче, чем сам сердечник (целый или из сегментов), быть равной примерно длины или иметь длину больше длины сердечника. Катушка намагничивания может полностью или только частично охватывать отдельные сердечники или часть цепочки сердечников разделенных зазорами. Катушка намагничивания может по плоскостям торцов (и по длине) заходить и охватывать лишь один или часть последовательно расположенных сердечников разделенных зазорами.

Устройство может быть в виде одной катушки намагничивания, которая расположена между сердечниками в области зазора между ними и работает сразу на два сердечника. Катушка относительно диаметра (в несколько раз больше по сечению, чем сами сердечники) может частично охватывать торцы сердечников по плоскости. Катушка не примыкает плотно к сердечникам (желательно), а сердечник расположен ближе к середине катушки намагничивания. Расположение катушки в области зазоров резко уменьшает магнитную связь с сердечниками и это применимо к устройствам из любого количества элементов. Например, катушка намагничивания расположена между торцами (или охватывая воздушный зазор) двумя простыми прямыми сердечниками или сердечниками специальной Т-образной или Е-образной формы (для уменьшения размагничивающего фактора). Сердечники могут быть любой специальной для более эффективного намагничивания и уменьшения размагничивающего фактора. Между двумя П-образными сердечниками или в области зазора могут

быть и две катушки намагничивания, а между двумя E-образными сердечниками и три намагничивающих катушки. Сердечники E-образной формы это могут быть частью разветвленной магнитной цепи.

Сам сердечник может быть как цельный, так и состоять из нескольких сегментов разделенных зазорами. Для увеличения магнитного рассеяния сам сердечник может иметь неоднородное сечение и иметь, например, уширение площади сечения в центральной части сердечника. Площадь сечения торцевых частей, примыкающих к катушкам намагничивания, может быть в несколько раз меньше чем площадь сечения центральной части сердечника. При этом магнитное действие на катушки уменьшается, а магнитная энергия сердечника увеличивается. Это уширение площади сечения сердечника в центральной части может быть как плавным, так и с прямоугольными уступами, которые выполняют функцию дополнительного рассеяния. Эта специальная форма сердечника (для увеличения магнитного рассеяния) является уникальной частью изобретения и применима почти ко всем другим вариантам устройств, специально для увеличения эффективности работы. В обычной электротехнике такие формы сердечников не нужны и не применяются в принципе. Сердечники специальной формы это особая часть изобретения, так как это применимо почти ко всем вариантам устройств. Также к специальным формам сердечников можно отнести сердечники из сегментов, разделенных зазорами для частичного разделения магнитных полей сердечника. Сердечники с боковыми выступами (и накладками создающие выступы) также относятся к сердечникам специальной формы и применимы к разным вариантам устройств. Сердечники могут быть из феррита или шихтованные из листов трансформаторной, электротехнической стали или из любого другого ферромагнетика.

Другой вариант это одна катушка намагничивания (из одной или нескольких секций) которая вставлена в большой зазор магнитной цепи и работает сразу на намагничивание двух торцов ферромагнетика сердечника. Размер сечения или диаметр катушки может быть примерно равным, меньше или в несколько раз больше чем сечение самого торца сердечника. Катушка намагничивания либо примыкает к торцам сердечника на определенном расстоянии либо частично охватывает обе торцевые части (по плоскости) сердечника при условии, что катушка намагничивания в несколько раз шире самого сердечника. Одна катушка намагничивания работает сразу на намагничивание двух торцов одного сердечника из ферромагнетика. Подобный тип магнитной системы может также состоять из любого количества сердечников и катушек намагничивания между ними или в области зазоров между сердечниками. Магнитная система может быть открытой или замкнутой по контуру с кольцевую или прямоугольную магнитную цепь.

Сам сердечник может иметь неоднородное сечение и иметь более широкую площадь сечения в области магнитного экватора, а к торцам быть иметь меньшую площадь сечения. Это уменьшает магнитное взаимодействие с катушками, но в разы увеличивает саму эффективную полезную площадь сечения сердечника и само магнитное рассеяние. Сердечник также может иметь более широкую центральную часть, а площади сечения торцевых частей в несколько раз меньше чем центральная часть. Сердечник может быть как цельный, так и состоять из отдельных сегментов, разделенных зазорами (для частичного разделения магнитных полей) для получения большого магнитного потока. Вторичная съемная обмотка расположена ближе к магнитному экватору сердечника, к линии между магнитными полюсами и вокруг которой замыкается

магнитный поток сердечника. Для сердечника из сегментов нужно располагать съемные обмотки (или секции общей обмотки) уже на каждом сегменте отдельно для преобразования и всех собственных магнитных полей каждого сердечника. Это относится вообще ко всем наборным сердечникам из отдельных сегментов (с зазорами) во всех вариантах устройств.

Другой тип магнитной системы это когда сердечники находятся прямо внутри самой катушки намагничивания относительно большого диаметра катушки намагничивания, а разделение магнитного поля происходит за счет замыкания большей части энергии магнитного поля прямо внутри катушки намагничивания. Это достигается за счет того что диаметр или сечение катушки (прямоугольного сечения к примеру) в несколько или во много раз больше чем сечение сердечника, а длина и ширина сердечника имеет определенное соотношение с шириной сечения самой катушки намагничивания. Самый простой вариант устройства это устройство с одним простым прямым сердечником из феррита, стали или из любого другого ферромагнетика. Сердечник может быть округлого сечения или прямоугольного сечения или специальной формы с боковыми выступами на торцевых частях. Сердечник может быть цельный или наборный (с зазорами или без них) и вообще любой специальной формы для увеличения эффективности магнитного рассеяния и намагниченности. Сердечник может быть и в виде параллельно расположенных пачки отдельных более узких сердечников разделенных немагнитными зазорами из диэлектрика или воздуха. Сердечник может быть и наборный в виде последовательно расположенных сердечников разделенных зазорами для частичного разделения магнитных полей сердечников. Каждый такой сердечник должен иметь свою съемную обмотку или отдельную



секцию общей вторичной обмотки для преобразования всей магнитной энергии каждого сердечника.

Сердечник наборный в виде пачки параллельных сердечников может иметь отдельные свои съемные обмотки на каждом стержне. Разные устройства могут объединяться и в замкнутую частично общую магнитную цепь (с зазорами) для небольшого взаимного намагничивания и совместной работы. Устройство может быть, например, в виде магнитной замкнутой цепи в виде тора или в виде прямоугольной магнитной цепи (с зазорами) из множества отдельных сегментов. Катушка намагничивания может быть в виде вообще прямого провода (или проводов катушки) в окне этой магнитной цепи или в виде отдельных секций катушки разнесенных по секторам этой магнитной цепи. Большая часть собственных магнитных полей сегментов (из-за больших зазоров) из ферромагнетика этой магнитной цепи вообще никак не связана индуктивно с катушкой (или проводами) намагничивания. Эта собственная магнитная энергия сердечников не входит в затраты на намагничивание, но ее можно преобразовать в электроэнергию при помощи вторичных съемных обмоток на каждом сегменте. Это такой своего рода преобразователь обратного хода, но с более сложной топологией магнитного поля.

Внутри катушки намагничивания может быть и несколько таких наборных стопок сердечников. Отдельный тип устройств это катушка намагничивания, внутри которой находится много небольших или микро сердечников или частиц из ферромагнетика разделенных диэлектриком. Сердечник может быть в виде своего рода магнитного диэлектрика, в котором небольшие сердечники или микро сердечники или вообще микрочастицы из ферромагнетика распложены (или залиты в диэлектрик) внутри одной общей катушки намагничивания. Степень

взаимного магнитного действия таких микро сердечников может быть любой, как и зазоры между ними. Но промежутки (диэлектрик) между сердечниками и частицами из ферромагнетика должны быть достаточно велики и обеспечивать возможность замыкания всех внутренних полей рассеяния. Вокруг каждого сердечника или частицы из ферромагнетика образуется свое магнитное поле в самой ближней зоне пространства. Это внутренне магнитное поле сердечников и частиц из ферромагнетика уже никак не связано индуктивно с общей катушкой намагничивания. И на образование этой внутренней магнитной энергии микро сердечников энергия во внешней катушке намагничивания не тратится. Но ее можно преобразовать в дополнительную полезную электроэнергию в фазу размагничивания через вторичные обмотки. Ток намагничивания подается только во внешнюю большую катушку, а магнитная энергия снимается уже и с нее и с каждого отдельного сердечника или частицы ферромагнетика. Для этого каждая частица или микро сердечник из ферромагнетика должны иметь свою вторичную съемную обмотку (или секцию вторичной обмотки) которая охватывает все магнитное поле каждого сердечника. При размагничивании в магнитную энергию преобразуется уже вся магнитная энергия всех сердечников или частиц из ферромагнетика. Эта внутренняя магнитная энергия всех сердечников может во много раз, во много десятков и даже в сотни раз превосходить ту энергию, что была затрачена на намагничивание в общей большой катушке намагничивания. Устройство работать должно на обратном ходе и вырабатывать дополнительную электроэнергию. Устройство может быть различной формы катушки намагничивания и разной формы микро сердечников или частиц из ферромагнетика. Сердечники и цепочки могут шунтироваться магнитными шунтами через зазоры для более эффективного взаимного усиления

намагничивания и замыкания полей. Сердечники могут быть и специальной П-образной или U-образной формы около катушки намагничивания как внутри, так и вне катушки под любыми углами к плоскости катушки и в любом количестве. Такие сердечники это по форме похожие на сердечники с боковыми выступами. Специальная форма улучшает замыкание магнитного поля и увеличивает эффективную длину и намагниченность сердечников так как более длинный сердечник лучше намагничивается. Возможны любые формы сердечников и варианты расположения сердечников относительно катушки намагничивания или прямого участка провода (проводов) с током.

Устройства разной топологии магнитного поля и формы сердечников (и их количества) объединяет то, что при намагничивании в пространстве возникает магнитная энергия поля ферромагнетика не связанная индуктивно с катушкой намагничивания. Но катушка намагничивания тратит и только столько энергии на намагничивание сколько связано индуктивно с самой катушкой намагничивания. А это значит, что энергия магнитного поля ферромагнетика не связанная с катушкой намагничивания образуется уже даром, без каких либо дополнительных затрат электроэнергии. Но ее можно легко технически преобразовать в добавочную электроэнергию (сверх затрат) при размагничивании при помощи специальной дополнительной вторичной съемной обмотки на самом сердечнике. Вторичная обмотка охватывает и преобразует уже всю энергию магнитного поля сердечника в дополнительную электроэнергию сверх затрат на намагничивание. Устройство может иметь всего один сердечник, но и иметь несколько сердечников, десятков, сотни и более для микро сердечников и микрочастиц из ферромагнетика. Но сам принцип генерации одинаковый по физике процесса и по технике преобразования энергии магнитного поля. Устройства различаются лишь формой, топологией

всей общей магнитной системы и магнитных полей, а также самим количеством элементов, - катушек намагничивания и самих сердечников из ферромагнетика. Форма сердечников и материал ферромагнетика может быть различным или быть одинаковым в разных устройствах. Сердечники могут быть специальной формы для магнитного рассеяния и намагниченности или обычных геометрических форм. В этих устройствах нет специального намагничивающего сердечника с плотной намоткой, а дополнительная энергия может сниматься со всех сердечников магнитной системы.

Магнитную систему любой формы и степени сложности можно представить как интегральную сумму отдельных элементов из катушек и сердечников. Общую сумму отдельных катушек можно представить просто как отдельные секции общей катушки намагничивания, а сердечники как некий общий наборный сердечник из отдельных сегментов. При этом отдельные элементы и катушки и сердечники в разной степени взаимно дополнительно намагничивают друг друга, а величина этого взаимодействия зависит от зазоров между сердечниками. Уменьшение магнитной связи катушек и сердечников достигается либо определенным расстоянием от торцов сердечника либо увеличением размеров сечения самих катушек намагничивания относительно ширины сечения и длины сердечника. Это дает наибольшую эффективность намагничивания, но требует увеличенного размера катушки. Также при этом возрастает воздушная (вакуумная) составляющая магнитной энергии самого тока, которая не связана с ферромагнетиком, не участвует в намагничивании, но нагружает катушку намагничивания. Важно, что само магнитное взаимодействие сердечников может быть и не значительным, а намагничивание происходит почти только от магнитного поля тока в проводах катушки намагничивания.

Сердечники в виде цепочки из более коротких сердечников (разделенных зазорами) располагаются либо по оси коаксиально в катушке или просто внутри относительно большой катушки намагничивания, но так что бы значительная часть полей сердечников не охватывала провода катушки намагничивания. Это в принципе не отличается от варианта с одним сердечником, но более короткие сердечники позволяют уменьшить и размер диаметра или сечения (может быть и прямоугольной и прочей формы сечения любой катушка) катушки намагничивания. Также магнитное действие самих сердечников (двух, трех и более) через зазоры позволяет уменьшить размагничивающий фактор для коротких сердечников и увеличить их индукцию. А сам принцип разделения магнитных полей позволяет с одного объема и массы сердечника ферромагнетика получить больший магнитный поток и магнитной энергии. Короткие сердечники могут больше запасать магнитной упругой энергии, чем более длинные сердечники. Поэтому такие наборные сердечники в виде последовательно расположенных в цепочке через зазоры коротких сердечников могут запасать больше магнитной энергии. Но наличие больших зазоров между сердечниками требует и увеличения ампер-витков в катушке намагничивания для преодоления магнитного сопротивления. Самый простой вариант устройства это всего один сердечник (определенной длины) расположенный примерно коаксиально или просто внутри значительно большей по сечению широкой катушки намагничивания. Сердечник может и частично входить торцевой частью на плоскость катушки или даже вообще не входить в саму плоскость большой катушки намагничивания, но магнитное поле катушки будет за счет ее размера почти также действовать на сердечник. Катушка намагничивания может быть короткой, почти плоской ( в виде витка по форме) и значительно короче по высоте,

чем сердечник из ферромагнетика. Устройство может иметь много сердечников расположенных со всех сторон вокруг катушки и вокруг просто прямого или изогнутого провода, проводов катушки намагничивания и которые образуют множественные магнитные цепи (с зазорами) как бы нанизанные на токи. Это позволяет использовать все окружающее токи намагничивания магнитное поле (и прямого тока, тока витка и катушки намагничивания) замкнутое вокруг них со всех сторон.

Сердечник может быть и как бы разбит на много параллельных отдельных более узких сердечников разделенных промежутками для уменьшения размагничивающего фактора и увеличения магнитного рассеяния. Сердечники каждый могут иметь свою съемную вторичную обмотку.

Способ и устройства генерации могут быть использованы для генерации электроэнергии в небольших устройствах для питания аппаратуры и приборов и для промышленного производства электроэнергии на любую мощность. Для мощных устройств можно использовать либо режим обратного хода на постоянном импульсном или пульсирующем токе на мощных запираемых тиристорах либо генерацию прямо сразу на переменном токе. Устройства можно использовать для перезарядки батарей аккумуляторов или конденсаторов и создания бесперебойных источников автономного питания. Для этого оптимально использование повышающего напряжение т.н. бустерного типа преобразования как последовательного включения батареи, катушки намагничивания и вторичной обмотки (на обратном ходе ) для зарядки другого аккумулятора или блока конденсаторов. Преобразование по т.н. бустерной схеме идет на обратном ходе, а при намагничивании к источнику тока подключена только катушка намагничивания.

Возможны и разные варианты схем техники и переключения обмоток. Энергия магнитного поля ферромагнетиков (не связанная с катушкой намагничивания) через вторичную обмотку преобразуется в дополнительную энергию, идущую на зарядку другого аккумулятора или конденсатора. Это позволяет перезаряжать батареи и конденсаторы с усилением тока, напряжения и заряда и создавать полностью автономные источники энергии, не требующие внешнего источника зарядки. Такие преобразователи могут работать и при параллельном включении обмоток на разные батареи или через общий емкостной сумматор напряжения (на конденсатора) на общую нагрузку в итоге. Схемы включения и преобразования могут быть разные. При зарядке конденсаторов и батарей можно использовать и переключение конденсаторов по мере зарядки для более полной зарядки и уменьшения искажения пика импульсного режима. При этом первый конденсатор не должен сглаживать сильно пик импульса и для этого его емкость не должны быть слишком велика, а по мере зарядки одного конденсатора он отключается и включается другой большей емкости. Такой емкостной накопитель уже состоит из нескольких (двух или трех и более) конденсаторных каскадов накопления, которые переключаются по мере зарядки для полного преобразования импульса спадающего тока в заряд накопителя. Это позволяет использовать и преобразовать в конденсатор почти всю накопленную магнитную энергию. Конденсатор первого каскада может иметь и не нулевой некий начальный заряд для увеличения эквивалентного сопротивления (и уменьшения, ограничения первого импульса тока) и эффекта сглаживания импульсного режима работы устройства. Это увеличивает и коэффициент мощности емкостного конденсаторного выпрямителя накопителя и позволяет сохранить скорость

фронтов спада магнитной индукции и эффективность в импульсном режиме работы.



**ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Способ генерации электроэнергии за счет частичного разделения магнитного поля ферромагнетика от катушки намагничивания заключается в том, что значительная часть энергии магнитного поля сердечника из ферромагнетика (одного или нескольких сердечников) при намагничивании замыкается вне катушки намагничивания, это достигается за счет того, что провод или катушка намагничивания не охватывает плотно сердечник или удалены от его поверхности (и на этой части энергии магнитного поля образование источник тока не тратит электроэнергию при намагничивании), а при размагничивании уже вся энергия магнитного поля сердечника преобразуется в дополнительную электроэнергию при помощи специальной съемной дополнительной вторичной обмотки на самом сердечнике.

2. Устройство генерации электроэнергии за счет частичного разделения магнитного поля ферромагнетика от катушки намагничивания состоит из катушки намагничивания, которая либо просто примыкает к торцу сердечника из ферромагнетика (с вторичной обмоткой) на определенном расстоянии либо расположена рядом с торцом сердечника (под любым углом) либо немного охватывает торец сердечника; при этом сердечник может частично заходить в плоскость и объем катушки намагничивания относительно значительно большего диаметра, сечения, а расстояние от сердечника до проводов катушки позволяет замкнуться большому магнитному потоку сердечника без потокосцепления с катушкой намагничивания.

3. Устройство генерации состоит из катушки намагничивания большого диаметра (или сечения) который в несколько или во много раз больше, чем сечение самого сердечника, а катушка намагничивания по плоскости частично или

полностью заходит на торец или сам сердечник из ферромагнетика такой длины, что большая часть энергии магнитного поля сердечника из ферромагнетика замкнуто внутри и без индуктивной связи с проводами катушки намагничивания; при этом сердечник частично или полностью находится в объеме катушки намагничивания, а его магнитное поле замкнуто внутри контура тока (токов) без потокосцепления с катушкой намагничивания.

4. Устройство генерации состоит из катушки намагничивания которая размером сечения в несколько или во много раз больше сечения самого сердечника (или пачки или группы из многих параллельных сердечников) и у которого большая часть энергии магнитного поля замкнуто внутри катушки намагничивания без индуктивной связи с ним; при этом сердечник из ферромагнетика может быть расположен в любом месте внутри катушки и под любым углом к ее плоскости.

5. Устройство генерации состоит из катушки намагничивания, которая вставлена в большой воздушный зазор замкнутого сердечника (простой или разветвленной магнитной цепи) и одна катушка намагничивает в области зазора сразу на два торца одного замкнутого сердечника из ферромагнетика; при этом сердечник может примыкать к торцам или даже частично заходить торцами в плоскости (объемы) катушки намагничивания если ее диаметр или сечение значительно больше сечения торцов сердечника.

6. Устройство генерации состоит из двух катушек (или двух секций катушки) намагничивания которые расположены с двух сторон сердечника вблизи его торцов и согласно намагничивают сердечник (или пачку параллельных сердечников) из ферромагнетика сразу с двух сторон; при этом сердечник может быть любой простой или любой специальной формы, иметь торцевые выступы

или иметь утолщение площади сечения в центральной части и сужение площади сечения к торцам.

7. Устройство генерации состоит из одной относительно большой по сечению катушки намагничивания и цепочки из отдельных последовательно расположенных сердечников из ферромагнетика (прямой или любой специальной формы) разделенных зазорами для частичного разделения магнитных полей и образования большого суммарного магнитного потока; при этом сердечники расположены примерно вдоль оси катушки, а сама катушка намагничивания может по длине охватывать все или только часть этих сердечников из последовательной цепочки.

8. Устройство генерации состоит из катушки намагничивания и специального наборного сердечника из ферромагнетика в виде пачки параллельных плоских пластин или стержней (разделенных немагнитными промежутками) для уменьшения размагничивающего фактора и увеличения намагниченности сердечников; при этом и шихтованный сердечник из листов стали имеет тоже увеличенную толщину прокладок из диэлектрика между пластинами, листами трансформаторной, электротехнической стали.

9. Устройство генерации состоит из катушки намагничивания и большого количества небольших, микро сердечников или сердечников в виде частиц ферромагнетика в диэлектрике (каждый со своей съемной обмоткой) расположенных хаотически или параллельными многими цепочками и разделенных зазорами внутри этой одной общей большой катушки намагничивания; при этом расстояния между сердечниками достаточны для образования большой внутренней магнитной энергии (вокруг каждого объема

ферромагнетика) и которая при размагничивании снимается, преобразуется со всех сердечников и частиц ферромагнетика .

10. Устройство генерации состоит из простой или разветвленной замкнутой цепи из сегментов, сердечников из ферромагнетика (разделенных большими зазорами) и катушки намагничивания или в виде прямого провода или витков проводов в окне (окнах) этой магнитной цепи или в виде секций катушки по разными отдельным секторам магнитной цепи ; при этом значительная часть энергии магнитного поля сердечников не связана с витками катушки намагничивания за счет удаления витков от поверхности сердечников из ферромагнетика.

11. Устройство генерации состоит из прямой (или замкнутой) магнитной цепи сердечников и катушки намагничивания (округлого или прямоугольного сечения) в виде цепочки из любого количества сердечников из ферромагнетика (разделенных большими зазорами) внутри этой катушки расположенных ближе к оси; при этом диаметр или сечение витков (или секций) катушки в несколько или во много раз больше чем сечение самих сердечников в цепочке и за счет этого магнитные поля сердечников слабо индуктивно связаны с витками катушки намагничивания.

12. Устройство генерации состоит из катушки намагничивания относительно большого сечения и трех сердечников из ферромагнетика (разделенных зазорами), а длина катушки намагничивания либо меньше, либо равна либо немного больше чем длина центрального сердечника и катушка намагничивания охватывает центральный сердечник, но не охватывает боковые или частично (или только по плоскости торцов) охватывает и боковые два сердечника.

13. Устройство генерации состоит из любого большого количества катушек намагничивания (или секций одной катушки) и любого большого количества сердечников из ферромагнетика, образующих прямую или замкнутую магнитную систему; при этом катушки намагничивания либо расположены между самими торцами сердечников либо вокруг зазоров между сердечниками, а торцы сердечников могут частично заходить в плоскость, объем катушек намагничивания и катушки намагничивания относительно большего размера чем сами сердечники.

14. Устройство генерации состоит из многих последовательно расположенных и магнитно связанных плоских катушек (большого сечения) с сердечниками у оси и которые вместе образуют общую прямую или замкнутую магнитную систему с взаимным подмагничиванием элементов; при этом отдельные катушки или секции катушки намагничивания и сердечники интегрально образуют общую магнитную систему.

15. Устройство генерации состоит из двух сердечников (разделенных зазором) прямой, Т-образной (или Е-образной и иной специальной формы) и катушки намагничивания расположенной либо в зазоре между двумя торцами этих двух сердечников, либо в области зазоров (охватывая частично торцы сердечников); при этом одна катушка намагничивания работает сразу на два сердечника, а магнитная связь полей сердечников с катушкой намагничивания в области зазора получается минимальная.

16. Устройство генерации с подмагничиванием сердечника постоянными магнитами или током и в котором, происходит либо дополнительное намагничивание сердечника, либо его полное размагничивание, либо перемагничивание в обратную сторону, а подмагничивание используется для

увеличения магнитного взаимодействия сердечника с полем тока и увеличения амплитуды магнитной индукции.

17. Устройство генерации для усиливающей заряд перезарядки батарей аккумуляторов или конденсаторов, в котором при намагничивании к источнику тока подключена только катушка намагничивания, а при размагничивании к второй батарее или конденсатору последовательно (по схеме т.н. бустерного преобразования) подключена первая батарея, катушка намагничивания и вторичная обмотка для повышения напряжения и эффективности зарядки.

18. Устройство генерации с параллельным независимым включением катушки намагничивания и вторичной обмотки (на обратном ходе) в общий емкостной (конденсаторный) сумматор напряжения, работающий на общую нагрузку; при этом может использоваться и переключение конденсаторов по мере для более полной зарядки сумматора и уменьшения искажения импульсного режима..

19. Устройство генерации на переменном токе (синусоидальном или прямоугольном) в котором при фазе роста тока и намагничивании подключена к цепи только катушка намагничивания, а при убывании тока и размагничивании к ней последовательно подключается вторичная обмотка (для преобразования магнитного поля всего сердечника) для усиления напряжения и мощности однофазного или трехфазного переменного тока, в том числе и промышленной частоты.

20. Устройство генерации состоит из катушки намагничивания относительно большого диаметра и целого или наборного сердечника (с зазорами) из ферромагнетиков в котором при работе от источника постоянного тока и намагничивании работает только катушка намагничивания, а при

размагничивании (на обратном ходе) к нагрузке подключена последовательно и катушка намагничивания и вторичная обмотка для усиления напряжения и мощности.

21. Устройство генерации, в котором для уменьшения размеров сечения катушки и увеличения суммарного магнитного потока сердечник ферромагнетика выполнен наборный из отдельных более коротких сердечников разделенных небольшими или большими зазорами и имеющими каждый свою вторичную съемную обмотку; при этом наборный сердечник расположен коаксиально в катушке намагничивания размером сечения в несколько или во много раз больше чем размер сечения самих сердечников.

22. Устройство генерации, в котором для уменьшения размагничивающего фактора и более короткого замыкания магнитных полей сам сердечник из ферромагнетика выполнен специальной формы с боковыми выступами на торцах или в виде формы как у каркаса цилиндрического дросселя из феррита (типа как шпильки для ниток) с выступающими кольцевыми выступами у торца; при этом сердечник расположен коаксиально или просто внутри в катушке значительно большего диаметра или размера сечения.

23. Устройство генерации, в котором много отдельных сердечников (или микро сердечников) из ферромагнетика расположены и внутри и вне большой, плоской (короткой) катушки намагничивания или только снаружи вокруг катушки намагничивания (под любыми углами к плоскости катушки) со всех сторон для полного использования магнитного поля намагничивания катушки намагничивания.

24. Устройство генерации, в котором катушка намагничивания (без сердечника или с небольшим сердечником) вставлена в окно целой или

наборной (из сегментов) простой или разветвленной магнитной цепи (или охватывается со всех сторон многими сердечниками U-образной или П-образной формы которые расположены частично или полностью вне плоскости катушки намагничивания); при этом катушка намагничивания окружена сердечниками из ферромагнетика, а магнитные поля замкнуты вне катушки.

25. Устройство генерации, в котором сердечники распложены внутри или вне и вокруг, сверху и снизу ( вокруг) от провода или плоской плоскости катушки намагничивания (и под любым углом) и имеют общую или каждый сердечник свою отдельную вторичную обмотку; при этом все сердечники разделены зазорами и образуют нанизанные на провод полузамкнутые разветвленные или простые магнитные цепи и большая часть магнитных полей сердечников не охватывает провода катушки намагничивания.