

Перечень новых схемно-технических решений
 Вторичных источников электропитания и обеспечиваемые ими основные положительные достижения
 - ПВИП-PI-83 -

Условие:	Мнемона :	Область :	Особенности решения и обеспечиваемые:	Базовая :	Примечание :
№ :	ное :	ничес- :	применения :	эффекты относительно равноценных :	схема в :
п/ :	обозна:	кий :	аналогов :	альбоме :	
п/ :	чение :	шифр :		АВИП-PI-83 :	
1 :	2 :	3 :	4 :	5 :	6 :
					7 :

Группа Н : Низковольтные ВИП

Подгруппа НЛ: Лучевые НВ ВИП

- на основе традиционных лучевых фазосдвинутых и/или прорекционированных "элементарных" преобразовательных структур /ЭПС/, в том числе с индивидуальными магнитно связанными или несвязанными между собой фильтрами /уравнительными/ дросселями /ЭПДС/

1 :	ИНЦ-2 :	ЭПС-2 :	низкие напряже- :	сравнительно повышенная гибкость модуль+	Соавторы:
			ния постоянного :	ного построения схем и конструкций на :	ИЗ-6/2/ :
			тока; одно- и :	основе типовых двухлучевых ЭПС /ЭПДС/, :	ИЗ-У- :
			многоканальные :	причем как без введения, так и при ис- :	ЛУЧ-С6/2/ :
			источники с до- :	пользовании управляемой вольт-добавки :	ЛУЧ-С24 :
			минирующим /-ими/ :	посредством управляемых преобразователь+	
			сравнительно :	ных элементов /УПЭ/ - тиристоров, тран-	
			/-ми/ /СТ/ кана- :	зисторов, магнитных усилителей, герси- :	
			лом /-ами/;	конов, их модулей, сборок и т.д., :	
			централизованные;	"расщепление" тока СТ нагрузки по па-	

¹ Стр.1-17 см. в ://econf.rae.ru/article/9943. ..9942. По Альбому см.9968. ..9978. ..9979. ..9990.

: децентрализованные: раллельным, менее мощным преобразователь+ :
 : частично центра-: ным ячейкам с фазосдвинутыми и/или син- :
 : лизованные или : фазными ЭДС силовых обмоток, :
 : частично децент-: - существенное улучшение качества преоб- :
 : рализованные, ком+ разования энергии за счет многофазности: :
 : бинированные, про+ общей структуры, снижение массы, объема, :
 : грамммируемые, ада+ - двойчная кратность П частоты пульса- :
 : птируемые, одно-: ции / П = $p \cdot \psi_0 = 2, 6, 12, \dots /$, нечетность :
 : и многоконтурно : гармоник канонического порядка, :
 : управляемые /ре-: - возможность применения малогабаритных :
 : гулируемые, ста-: компонентов новой элементной базы с уменьь- :
 : билизированные/, : шенными потерями, объемом, массой, напри- :
 : стационарные, ав-: мер, бескорпусных силовых полупроводни- :
 : тономные, назем-: ковых структур на основе переходов Шоттки, :
 : ные, бортовые : биполярных, полевых /в частности, с вер- :
 : и т.п. ВИП : тикальным каналом или статических индук- :
 : : ционных/, МОП-, МДП- и т.п. транзисторов, :
 : : управляемых полем тиристоров, новых маг- :
 : : нитных структур и материалов, малогаба- :
 : : ритных конденсаторов /бескорпусных, блоч- :
 : : ных и пр./ и т.д., а также применения как :
 : : планарных, так и пространственных конст- :
 : : рукций магнитопроводов, в том числе, мно- :
 : : гостержневых, "расщепленных", магнитоуправ- :
 : : ляемых, секционных, фигурных, тороидальных и пр. :

- : : - существенное повышение эксплуатационной надежности путем:
- : : введения и использования естественной структурной и режимной
- : : ной избыточностей / без введения обычного резервирования/, а:
- : : также улучшение других показателей качества за счет эффек-
- : : тивного снижения уровня различных индуктивных и кондуктив-
- : : ных помех, важного при решении проблем электромагнитной сов-
- : : местимости, повышения симметрии электромагнитных процессов:
- : : и сравнительно повышенной технологичности изготовления вви-
- : : ду однотипности модулей, что оптимально проявляется при по-
- : : вышенной /наиболее выгодной во всех отношениях/ частотной:
- : : кратности пульсации $P = 9, 12, \dots$, переходе к более рациональ-
- : : ным однотипным группам соединения вентильных обмоток
- : : силовых трансформаторов в лучевые звезды, а их сетевых /пер-
- : : вичных/ обмоток - в транспонированные группы неполных треугольников,
- : : односторонних зигзагов, Р-схем и др.,
- : : - при этом различные средства, выполняющие вспомогатель-
- : : ные функции /управления, дополнительной стабилизации, защи-
- : : ты, коммутации, контроля и пр. - УСЗК/ реализуемы без прин-
- : : ципиальных затруднений в микросхемном исполнении на основе:
- : : серийно выпускаемых микросхем /в том числе, микропроцессо-
- : : ров или микро-ЭВМ в случае сложных структур ВШ/, что поз-
- : : воляет довести массо-габаритные показатели /МП/ таких сервисных
- : : устройств до единиц процентов общего объема и массы подоб-
- : : ных ВШ, всем этим обусловлены для разработчиков менее
- : : жесткие ограничения и более широкие возможности по схемно-
- : : конструктивному построению как силовой, т.е. наиболее от-

*) так например в образце 5-вольтового 100-амперного стабилизированного ВШ данной подгруппы, выполненного по 1,2-й схеме, просекционированной структуре на простейшем магнитопроводе с магнитными уси-лителями в качестве регуляторов и реализованного в виде совмещенной конструкции параллельной

2 : : ветственной и энергоемкой, так и вспомогательной /мало- : :
: : или микромощной, но топологически более сложной/ частей : :
: : различных ВИИ, отвечающих высоким современным требованиям, : :
: : в том числе такому существенному требованию как серийно- : :
: : пригодность. : :
2 : ИНД-3: ЭПС-3 : то: то же, что в ИНД-2, но при наличии трехлучевых ЭПДС с до-: И3-6/3/ : Соавторы:
: (варианты) же: полнительно улучшенным качеством преобразования энергии в : И3-12/3/ : Кантаровс-
: : : каждой "элементарной" структуре при меньшем (относительно : И3-12д/3/: кий А.К.,
: : : ИНД-2 при том же значении П) числе фильтровых дросселей; : И3-18/3/ : Каменомост-
: : : при этом $\lambda_0 = 3, \Pi = 3, 6, 12, \dots$: ЛУЧ-С6/3/: кий Я.А.
: : : : : ЛУЧ-С24/ /
3 : ИНД-4: ЭПС-4 : то: то же, что в ИНД-3, но при наличии 4-лучевых ЭПДС с допол- : : тоже
: : /вари- : же: нительно улучшенным качеством преобразования энергии в каж-: ЛУЧ-С12/4/
: : : анты/ : : дой "элементарной" структуре, при этом $\lambda_0 = 4, \Pi = 4, 12, \dots$: :
4 : ИНД-6: ЭПС-6 : то: то же, что в ИНД-4, но при наличии 6-лучевых ЭПДС с допол- : : "-"
: : /вари- : же: нительно улучшенным качеством преобразования энергии в каж- : :
: : : анты/ : : дой "элементарной" структуре при меньшем, относительно : И3-12з/6/:
: : : : : ИНД-4 при том же значении П/ числе фильтровых дросселей, : :
: : : : : при этом $\lambda_0 = 6, \Pi = 6, 12, \dots$: :
Примечание: Наряду с указанными возможны многие другие аналогичные реализации НВ ВИИ данной под-
группы путем соответствующей комбинации входящих в них базовых структур, выбора
и применения эффективной элементной базы, а также оптимальных конструкций и
технологии изготовления. При этом согласно данным ряда конкретных НВ ВИИ из
числа подгруппы НД, разработанных за последнее время по различным заказам,
удельные массо-габаритные показатели источников примерно в 1,5-2 раза лучше
при одновременно лучшей надежности по сравнению с МП известных ВИИ анало-
мы /т.е. в наиболее наглядном виде для дифференцированной оценки относительного объема и веса входящих
в ВИИ устройств/ блок УСЗК составляет по объему около 5-ти, а по массе - около 3-х процентов всего НВ ВИИ.

гичного класса, в частности установленных согласно действующим в системе МРП, МПСС и МЭП отраслевым и государственным стандартам.

Подгруппа НК: Кольцевые НВ ВИП - на основе фазосдвинутых и/или просекционированных ЭПС /ЭПДС/ с вентиляльными кольцами

- | | | | | | |
|---|----------|-------|--|------------|---|
| 1 | : ИНК-4 | : то | : что в подгруппе НЛ, но | : К4-12/1/ | : |
| : | : /вари- | : же | : с дополнительно уменьшенным числом витков обмоток силовых | : | : |
| : | : анты/ | : что | : трансформаторов, их сопротивлений и потерь мощности, с улуч- | : | : |
| : | : | : в | : шенными КПД и качеством преобразования энергии, при этом одновре- | : | : |
| : | : | : НЛ | : менно реализованы малоизвестные преимущества "элементарных" | : | : |
| : | : | : | : схем с 4-кратной частотой пульсации | : | : |
| 2 | : ИНК-6 | : " | : то же, что в ИНК-4, но при наличии 6-вентильных колец с до- | : К6-12/1/ | : |
| : | : /вари- | : | : полнительно улучшенным качеством преобразования энергии, при: К6-12/2/ | : | : |
| : | : анты/ | : | : этом существенно лучше использование габаритной /вольт-ампер- | : | : |
| : | : | : | : ной/мощности /ее превышение относительно полезной мощности : К6-12/3/ | : | : |
| : | : | : | : примерно в 2 раза меньше, также меньше /примерно в 1,7 раза /: К6-6/1/ | : | : |
| : | : | : | : суммарное число витков вентиляльных обмоток, лучше КПД, МП, : К6-6/2/ | : | : |
| : | : | : | : надежность; при этом П = 6,12,18,..., а в автономной реализации- К6-6/3/ | : | : |
| : | : | : | : ции, т.е. непосредственно при П = 6, допустимо соединение се- | : | : |
| : | : | : | : тевых обмоток в трехлучевую звезду, обладающую, по сравнению: | : | : |
| : | : | : | : с треугольником, известными преимуществами, причем в таком : | : | : |
| : | : | : | : "автономном" кольцевом НВ ВИП, как и в известной аналогич-: | : | : |
| : | : | : | : ной ей схеме с двухсторонним зигзагом, не возникает вредного: | : | : |
| : | : | : | : явления постоянного подмагничивания, что, напротив, имеет : | : | : |
| : | : | : | : место в обычной /классической/ 6-лучевой схеме, используемой: | : | : |
| : | : | : | : в качестве "элементарной" в различных вариантах схем ИНК-6 : | : | : |
| : | : | : | : НВ ВИП подгруппы НЛ; следовательно, в ИНК-6 нет необходимости: | : | : |

: : предусматривать специальных мер по устранению последствий : :
 : : указанного явления подмагничивания, что, напротив, требует : :
 : : ся осуществлять в случае обычной 6-лучевой схемы, компенса- : :
 : : ция указанных последствий в которой достигается путем ^{вынужденного} увели- : :
 : : чения массы и объема силового трансформатора примерно на 15- : :
 : : -20 % либо ценой отказа от соединения сетевых обмоток в звез- : :
 : : ду и перехода на треугольник с увеличенным в 1,7 раза числом : :
 : : их витков; относительно упомянутой классической схемы с двух- : :
 : : сторонним встречным зигзагом, также допускающей соединение : :
 : : сетевых обмоток в звезду без возникновения нежелательного : :
 : : явления постоянного подмагничивания, в схеме с 6-вентильным : :
 : : кольцом в 1,5 раза меньше число частей силовых вентильных : :
 : : обмоток при одновременно меньшем в 1,5 раза суммарном числе : :
 : : их витков, а также примерно в 1,5 раза меньшей габаритной : :
 : : мощности, как следствие существенно лучше показатели по мас- : :
 : : се, объему, надежности, КПД, стоимости. : :

Примечание: См. примечание к НВ ВИП подгруппы НД в части широких возможностей : :
 по реализации многих других конкретных схемных решений аналогичного : :
 типа

Таким образом, при той же в целом перспективной идеологии построения НВ ВИП, что и в под- : :
 группе НД /г.е. обеспечивающей сравнительно эффективные показатели ВИП за счет комплексного : :
 сочетания ряда полезных приемов и прежде всего за счет реализации НВ ВИП по многофазной : :
 расщепленной структуре/ в ВИП подгруппы НК дополнительно достигаются новые положительные : :
 свойства. При этом управление параметрами /регулирование, стабилизация/ здесь осуществимо : :
 с помощью тех же, в основном, средств, что и ранее, в том числе путем введения непрерывных : :
 или/и импульсных регуляторов на вторичной или/и первичной стороне силовых трансформаторов, : :

в частности, магнитоуправляемых. При этом перечисленные и другие достижения кольцевых НВ ВИП особенно проявляются именно в многофазных секционированных реализациях, т.е. преимущественно применительно к их сравнительно сильноточным относительно мощным структурам.

Подгруппа НМ: Мельничные НВ ВИП

- на основе обычных или/и просекционированных многофазных ЭПС /ЭДС/ при соединении силовых вентиляных обмоток в группу "мельница", при этом достигается дополнительное положительное свойство - реализация многофазной структуры на уменьшенном числе магнитных систем /в частности, на трех однофазных или одном трехстержневом, в том числе пространственном магнитопроводе, в принципе при любой частотной кратности выходной пульсации отдельных каналов многоканального НВ ВИП - П = 12, 3, 4, 6, 8, 9, 12, ..., в том числе с управляемой вольтдобавкой

- 1 : ИНЦ-2 : МЦ-2 : то: то же, что в ИНЦ-2, но, например для канала с $\Pi = 12, \dots$, при уменьшенном : МЦ-12-2/1/ :
- : /вари-:же: : числе магнитных систем или стержней многостержневой : МЦ-12-2/2/ :
- : анты/ :что: конструкции : МЦ-12-2/3/ :
- : : : в НЛ: : МЦ-12-3/1/ :
- 2 : ИНЦ-3 : МЦ-3 : " : то же, что в ИНЦ-2, но относительно ИНЦ-3 : МЦ-12-4/1/ :
- /В-ты/ : МЦ-4 : " : то же, что в ИНЦ-2, но относительно ИНЦ-4 : МЦ-12-6/1/ :
- 3 : ИНЦ-4 : МЦ-4 : " : то же, что в ИНЦ-2, но относительно ИНЦ-4 : МЦ-24-4/1/ :
- /В-ты/ : МЦ-6 : " : то же, что в ИНЦ-2, но относительно ИНЦ-6 : : :
- 4 : ИНЦ-6 : МЦ-6 : " : то же, что в ИНЦ-2, но относительно ИНЦ-6 : : :
- /В-ты/ : МЦ-24: " : то же, что в предыдущих ИНЦ, но с улучшенным качеством : : :
- 5 : ИНЦ- : МЦ-24: " : то же, что в предыдущих ИНЦ, но с улучшенным качеством : : :
- /В-ты/ : : преобразования энергии : : :

Примечание: См. примечание и выводы к подгруппе НК низковольтных ВИП

Подгруппа НК: Мельнично-кольцевые НВ ВИП

- на основе интеграции идеологий решений НВ ВИП подгрупп НМ и НК с соответствующими положительными достижениями

Подгруппа Н V: V-образные Н В В И П

- на основе просекционированных или/и непросекционированных ЭПС /ЭПДС/ при соединении силовых вентиляльных обмоток в V-схемы, при этом относительно предыдущих подгрупп достигается дополнительное положительное свойство - реализация различных схемных структур на дополнительно уменьшенном числе магнитных систем - в частности на двух однофазных или одном трехстержневом планарном магнитопроводе, в том числе без обычно свойственной таким совмещенным двухфазным системам магнитной асимметрии; с управляемой вольтодобавкой, с магнитным управлением и пр., с соответствующими таким принципам управления /стабилизации/ положительными эффектами, а также с возможностью обеспечить любую повышенную /т.е. более выгодную/ частотную кратность пульсации выходного знакопостоянного напряжения, при питании как от однофазных /с введением дополнительного фазового сдвига, например посредством параметрических контуров/, так и, преимущественно, от трехфазных первичных источников /сетей/; при этом наиболее целесообразна реализация таких Н В В И П различных видов в качестве вспомогательных Н В источников, например /сравнительно маломощных каналах многоканальных В И П, для питания различных сервисных устройств /стабилизаторов, цепей контроля и пр./, либо автономных В И П, мощность которых существенно меньше мощности первичного источника энергии трехфазного тока, в качестве различных Датчиков и пр.

Вид Н V Л: Лучевые V-образные Н В В И П

Л : И Н V-Зс: V-Зс : то : относительно Н В В И П по трехлучевой классической схеме Миткевича:
 : /со сред. же, : - меньше в 1,5 раза: число магнитных систем, общее число : ПЗ/1/
 : дней : что : силовых обмоток /сетевых и вентиляльных/, а также число : ПЗ/2/
 : : точкой/ : в : их витков; отсутствие вредного явления подмагничивания ; :
 : : /вар-ты/ Н Л, : - относительно равноценных известных аналогов /т.е. при :
 : : С Т В И П ^{же} том числе магнитных систем/, в том числе отечественных и.

: зарубежных (США, Япония, ФРГ и др.): - в 1,5 раза выше	:	:	:	:	:	:	:
: частотная кратность пульсации, в 1,33 раза меньше число:	:	:	:	:	:	:	:
: силовых преобразовательных элементов, лучше МПГ сглажи-:	:	:	:	:	ПЗ/6/	:	:
: вающих фильтров, существенно меньше уровень различный :	:	:	:	:	ПЗ/7/	:	:
: помех и искажений сетевого и трансформируемого напряже-:	:	:	:	:	:	:	:
: ний, особенно в управляемом режиме работы, а также бо-:	:	:	:	:	:	:	:
: лее благоприятные электромагнитные и тепловые состояния:	:	:	:	:	:	:	:
: силовых элементов при одновременной возможности исполъ-:	:	:	:	:	:	:	:
: зования регулятора амплитудно-линейного типа в цепи пе-:	:	:	:	:	:	:	:
: ременного тока против фазо-импульсно управляемого в ана-	:	:	:	:	:	:	:
: логах; кроме того построение ВИП на магнито управляемом:	:	:	:	:	:	:	:
: трансформаторе /МУТ/ обеспечивает существенное снижение:	:	:	:	:	:	:	:
: потерь активной мощности /как следствие, улучшение МПГ/:	:	:	:	:	:	:	:
: по сравнению с традиционными ВИП с последовательным ре-:	:	:	:	:	:	:	:
: гулятором /стабилизатором/ непрерывного типа	:	:	:	:	:	:	:
2 : ИНУ-За: V-За :	"	:	:	:	ПЗ/4/	:	Соавторы:
: /с асим-	:	:	:	:	ПЗ/5/	:	Кантаровс-
: метрич-:	:	:	:	:	ПЗ/8/	:	кий А.К.,
: ной точ-	:	:	:	:	ПЗ/9/	:	Макуренков
: кой/ :	:	:	:	:	:	:	: А.Ф., Розинь-
: -вар-ть/:	:	:	:	:	:	:	: ков С.П.
3 : ИНУ-6с: V-6с :	"	:	:	:	П6/5/	:	Соавторы:
: /со сре-	:	:	:	:	П6/6/	:	Кантаровс-
: дней :	:	:	:	:	:	:	: кий А.К.,
: точкой/:	:	:	:	:	:	:	: Соколов
: /вар-ть/	:	:	:	:	:	:	: Е.И.

: : ная развязка обмоток, возможность использования более :
 : : простого магнитного управления, а также лишь одного :
 : : регулятора в цепи переменного тока, причем реактивного :
 : : типа /т.е. без потерь активной мощности/ либо, также од- :
 : : ного, регулятора амплитудно-линейного типа /т.е. с непре- :
 : : рывным плавным изменением напряжения без свойственного :
 : : фазо-импульсным регуляторам резкого искажения напряже- :
 : : ний, порождающего нежелательные переходные процессы, :
 : : значительный уровень помех, а также ухудшение тепловых :
 : : составный элементов, рост потерь и снижение КПД, как :
 : : следствие существенное ухудшение ^{и надежности} КПВВЦ, :
 : : -относительно равноценных по числу магнитных систем ана- :
 : : логов/отечественных и зарубежных/; - в 3 раза выше час- :
 : : тотная кратность пульсации, примерно в 4 раза ниже ее уровень, :
 : : /без введения специальных фильтрующих средств/, существ- :
 : : венно лучше качество преобразования энергии, динамичес- :
 : : кие и тепловые /по переходным процессам/ свойства, зна- :
 : : чительно меньше уровень различных искажений, всплесков :
 : : и помех, особенно в управляемых режимах, в несколько :
 : : раз меньше масса и объем различных фильтров /сетевых и :
 : : фильтрующих/, как следствие лучше КПВВЦ в целом :

Примечание: см. примечание и выводы по подгруппе НК низковольтных ВИП

Вид НУК: Кольцевые V-образные НВ ВИП

- на основе V-схем с вентиляльными кольцами

1 : ИИВ-6р: ВК-6р: то : то же, что в ИИВ-6с, но при дополнительно уменьшенном числе: П6/1/ :
 : /вар-: же, : витков обмоток и улучшенной габаритной мощности : П6/2, П6/3/ :
 : : ты/ : что в V-3с : П6/4/ : :

Подгруппа НО: Ортогональные НВ ВИП

- на основе источников переменных ЭДС, сдвинутых по фазе на 90 эл.градусов /ортогонально/
 и построения на их основе просекционированных и односекционных ВИП с повышенной крат-
 ностью частоты выходной пульсации при пониженном числе магнитных систем, в частности
 на двух однофазных или одной ^ссовмещенным магнитопроводом, в том числе магнитно управляемых,
 при питании от однофазной, двухфазной и трехфазной сетей

1 : ИИО-3 : ОРТ-3 : то : то же, что в ИИВ-3с, но при уменьшенном числе витков : ОРТ -3/1/ :
 : /вари-: же, : вентиляльных обмоток : ОРТ-3/2/ :
 : : анты/ : в : : ОРТ-3/3/ :
 : : : ИИД-2 : : :
 2 : ИИО-5 : ОРТ-5 : " : то же, что в ИИО-3, но при улучшенном качестве преобра-: ОРТ-5/1/ :
 : /вар-ты/ : зования энергии, меньших объеме и массе сглаживающих : ОРТ-5/2/ :
 : : : фильтров : : :
 3 : ИИО-7 : ОРТ-7 : " : то же, что в ИИО-3, но с улучшенным качеством преобра-: ОРТ-7/1/ :
 : /вар-ты : зования энергии, при этом суммарное число ^{витков} вентиляльных : ОРТ-7/2/ :
 : : : обмоток, как и в предыдущих реализациях ВИП ИЛО-вида, : : :
 : : : : не превышает четырех (относительно базового числа витков : : :

- 1 : с напряжением, равным амплитуде выходного напряжения в
- 2 : режиме холостого хода, что не свойственно практически
- 3 : всем известным на сегодня схемам с трехкратной и большей
- 4 : частотой пульсации
- 5 : то же, что в ИНО-7, но с дополнительно улучшенным качес-: ОРТ-9/1/
- 6 : твом преобразования энергии
- 7 : традиционная 4-лучевая схема, обладающая, по сравнению : ОРТ-4/1/2/:
- 8 : со схемами с меньшей частотной кратностью пульсации,
- 9 : лучшим качеством энергии
- 10 : малоизвестная схема с 6-кратной частотой пульсации, обес- ОРТ-6а
- 11 : печивающая, относительно предыдущей схемы, лучшее качество :
- 12 : преобразования энергии, а также обладающая возможностью :
- 13 : схемной декомпозиции
- 14 : то же, что в ИНО-6а, но при меньшем числе отдельных час-: ОРТ-6/1/3/
- 15 : той вентиляных обмоток /меньше на одну часть/, при одно- :
- 16 : временно меньшем числе их витков
- 17 : при том же, что в ИНО-6м, числе частей вентиляных обмо- : Соавтор:
- 18 : ток, уменьшено в 1,46 раза число их витков и, соответст- : Иванов
- 19 : венно, в 2 раза по сравнению с ИНО-6а
- 20 : то же, что в ИНО-6и, но при меньших потерях в преобразо- : Соавтор:
- 21 : вательных элементах и меньшем на одну часть числе отдель- : Розиньков
- 22 : ных частей вентиляных обмоток при том числе их витков, но : С.П.
- 23 : без вентиляльной развязки объединенных частей обмоток. :

Примечание: важным свойством схем ИНО-вида с нечетными кратностями П является четность создаваемых ими гармоник канонического порядка, а схем с П = 46, - отсутствие постоянного подмагнивания

Вид НКО: ортогональные кольцевые НВ ВИП частоты
 - на основе схем с вентильными кольцами при обеспечении четной кратности пульсации

по второму алгоритму четности / $\Pi = 4, 8, 12, \dots$ / при том же наличии лишь двух вентильных обмоток и уменьшенном числе магнитных систем / двух или одной совмещенной, в том числе магнитно управляемых /

- 1 : ИНО-4к: ОРТ-4 : то: относительно традиционной схемы ИНО-4 уменьшено в 1,4 :
 : : : : : и обеспечена одна из ветвей
 : : : : : : же : раза число витков вентильных обмоток при сохранении той :
 : : : : : : : : же 4-кратной частоты пульсации и того числа преобразова- :
 : : : : : : : : тельных элементов :
 2 : ИНО-8к: ОРТ-8к : " : то же, что в ИНО-8, но при уменьшенном числе витков вен- :
 : : : : : : : : тильных обмоток при сохранении той же 8-кратной частоты :
 : : : : : : : : : : : : : : пульсации :
 3 : ИНО-12к ОРТ-12 " : то же, что в предыдущем случае, но относительно ИНО-12: ОРТ-12/1/ :

Примечание: Все ортогональные НВ ВИП при любой частотной кратности Π содержат минимально возможное число магнитных систем / две автономных или одну совмещенную / и минимальное число силовых обмоток / всего лишь две вентильные обмотки во всех НВ ВИП подгруппы НО / кроме более известных ИНО-6 и ИНО-6м/. Именно благодаря интегрированному использованию обмоток и их витков для разных контуров токопротождения, удается минимизировать число силовых обмоток и свести его до предельно возможного для многофазных систем значения, равного двум. Тем самым числомоточных изделий, которые, как известно, преимущественно влияют на КПД ВИП, здесь, в НКО ВИП, в несколько раз меньше в сравнении с распространяемыми решениями, использующими традиционные "элементарные" структуры. Так, например, при $\Pi = 12$ число магнитных систем и вентильных обмоток в ОРТ-12 и ОРТ-12к в 3 раза меньше при одновременно более чем в 3 раза меньшем числе суммарных витков

вентильных обмоток /в случае одинакового выходного напряжения/.

По сравнению с другими известными решениями НО ВИП /в частности, американскими/, отличающимися к тому же их виду /НКО/, т.е. по сравнению с наиболее равноценными аналогами, в предложенных НКО ВИП тоже в несколько раз меньше число вентильных обмоток в случае того же значения П, либо, за счет увеличения П, одновременно существенно лучше качество преобразования энергии, как следствие, меньше масса и объем входных и выходных фильтров, выше КПД и надежность.

Кроме того, возможность выполнения любого из НО ВИП лишь на одном магнитоуправляемом /в частности ортогональном/ трансформаторе /употранные/ упрощает реализацию стабилизированных НВ ВИП и обеспечивает достижение ряда положительных качеств благодаря интеграции в одном элементе нескольких выполняемых функций - преобразования, стабилизации, гальванической развязки и пр., а также благодаря существенному снижению потерь активной мощности, резкому уменьшению уровня всевозможных помех за счет перехода от фазо-импульсного управления к амплитудно-линейному, значительно повышению надежности ввиду сравнительной простоты схемно-конструктивного решения и преимущественности наличия довольно простых элементов из числа ответственных с принципиально свойственной им более высокой надежностью.

Важной особенностью НКО ВИП является также возможность оптимальной их реализации при наличии двухфазных первичных источников /с ортогонально сдвинутыми по фазе ЭДС/, обладающих рядом достоинств по сравнению с первичными источниками других типов.

Вид НГО: Ортогональные НВ ВИП на основе гаммированных крестов

Подгруппа НКв: Кванторные НВ ВИП

Подгруппа НКб: Комбинированные НВ ВИП

Особенности НГО-, НКв- и НКб-схем вытекают из их названий, и, наряду с принципом действия, ясны из принципиальных схем, приведенных в Альбоме базовых решений