

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Косяченко Оксана Викторовна kosyachenko@msun.ru / ID: 376
Проверяющий: Косяченко Оксана Викторовна (kosyachenko@msun.ru / ID: 376)
Организация: Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельск
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://msun.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 180
 Начало загрузки: 08.11.2019 11:19:05
 Длительность загрузки: 00:00:14
 Корректировка от 10.11.2019 04:50:44
 Имя исходного файла: Власьевский.
 Влияние способа коммутации
 Размер текста: 220 кБ
 Тип документа: Статья
 Символов в тексте: 13895
 Слов в тексте: 1780
 Число предложений: 135

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 08.11.2019 11:19:20
 Длительность проверки: 00:00:28
 Комментарии: [Автосохраненная версия]
 Модули поиска: Сводная коллекция ЭБС, Коллекция РГБ, Цитирование, Коллекция eLIBRARY.RU, Модуль поиска Интернет, Модуль поиска "msun", Кольцо вузов



ЗАИМСТВОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
13,44%	0%	86,56%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
 Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	7,91%	11,31%	Мельниченко, Олег Валерьевич диссе...	http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Коллекция РГБ	1099	12
[02]	2,65%	10,4%	Власьевский, Станислав Васильевич ди.	http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Коллекция РГБ	368	10
[03]	1,56%	6,94%	Мельниченко, Олег Валерьевич Пovy...	http://dlib.rsl.ru	22 Авг 2019	Коллекция РГБ	217	22
[04]	0,47%	5,77%	МЕЛЬНИЧЕНКО ОЛЕГ ВАЛЕРЬЕВИЧ ПО..	http://docplayer.ru	29 Апр 2018	Модуль поиска Интернет	66	9
[05]	0%	4,78%	ПОВЫШЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩН. не указано		23 Мая 2012	Кольцо вузов	0	6
[06]	0,5%	4,22%	Полный текст диссертации	http://omgups.ru	15 Дек 2016	Модуль поиска Интернет	70	10
[07]	0%	4,08%	Автореферат Мельниченко.pdf	https://sovet.knastu.ru	21 Ноя 2016	Модуль поиска Интернет	0	4
[08]	0%	3,39%	Линьков, Алексей Олегович Совершен..	http://dlib.rsl.ru	22 Авг 2019	Коллекция РГБ	0	5
[09]	0%	3,08%	WAYS OF IMPROVEMENT POWER QUALI...	http://stp.dit.edu.ua	14 Авг 2016	Модуль поиска Интернет	0	6
[10]	0%	2,92%	ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТР...	http://elibrary.ru	11 Мая 2018	Коллекция eLIBRARY.RU	0	6
[11]	0%	2,84%	Диссертация на тему «Повышение эфф...	http://dissercat.com	20 Фев 2019	Модуль поиска Интернет	0	3
[12]	0%	2,46%	Свободные колебания напряжения в к...	http://elibrary.ru	раньше 2011	Коллекция eLIBRARY.RU	0	4
[13]	0%	2,39%	Фокин, Дмитрий Сергеевич диссертаци...	http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Коллекция РГБ	0	3
[14]	0%	2,38%	Повышение энергетической эффектив...	http://tekhnosfera.com	20 Фев 2019	Модуль поиска Интернет	0	7
[15]	0%	2,37%	Том 1	https://irgups.ru	20 Авг 2017	Модуль поиска Интернет	0	3
[16]	0%	2,21%	ПРОЦЕССЫ РАБОТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ МО...	http://elibrary.ru	раньше 2011	Коллекция eLIBRARY.RU	0	7
[17]	0%	1,96%	Сравнительные возможности примен...	https://yandex.ru	17 Сен 2018	Модуль поиска Интернет	0	2
[18]	0%	1,95%	Диссертация Буняевой Е.В..doc	не указано	11 Ноя 2013	Кольцо вузов	0	7
[19]	0%	1,87%	Экспериментальный стенд для исследо...	https://vestnik.susu.ru	02 Ноя 2019	Модуль поиска Интернет	0	2

[20]	0%	1,75%	Повышение коэффициента мощности...	http://tekhnosfera.com	06 Сен 2019	Модуль поиска Интернет	0	2
[21]	0%	1,75%	Повышение коэффициента мощности...	http://tekhnosfera.com	20 Фев 2019	Модуль поиска Интернет	0	2
[22]	0%	1,25%	267508	http://e.ianbook.com	раньше 2011	Сводная коллекция ЭБС	0	1
[23]	0%	1,25%	Кулинич, Юрий Михайлович диссертаци...	http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Коллекция РГБ	0	1
[24]	0%	1,25%	Диссертация на тему «Вероятностные ...	http://dissercat.com	08 Янв 2018	Модуль поиска Интернет	0	1
[25]	0%	1,25%	Диссер_23.06.2012	не указано	23 Июн 2012	Кольцо вузов	0	1
[26]	0%	0,86%	Усенко Евгений Владимирович Усенко..	не указано	17 Июн 2017	Кольцо вузов	0	1
[27]	0%	0,84%	Снижение влияния электровозов пере...	http://tekhnosfera.com	10 Авг 2017	Модуль поиска Интернет	0	2
[28]	0%	0,71%	Повышение эффективности работы эл...	http://elibrary.ru	11 Мая 2018	Коллекция eLIBRARY.RU	0	5
[29]	0%	0,71%	Диссертация Буняевой Е.В..doc	не указано	17 Дек 2013	Кольцо вузов	0	5
[30]	0%	0,71%	Диссертация Буняевой Е.В..doc	не указано	17 Дек 2013	Кольцо вузов	0	5
[31]	0,34%	0,34%	Grid converter for LED based intelligent l...	https://vbn.aau.dk	14 Авг 2019	Модуль поиска Интернет	47	1
[32]	0%	0,34%	Electric power - Wikipedia	https://en.wikipedia.org	08 Фев 2019	Модуль поиска Интернет	0	1

Текст документа

УДК 629.423.32

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА КОММУТАЦИИ ВЕНТИЛЕЙ

ВЫПРЯМИТЕЛЬНО-ИНВЕРТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА

ВЕЛИЧИНУ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОВОЗА

INFLUENCE OF SWITCHING METHOD OF RECTIFIER-INVERTER

CONVERTER VALVES ON VALUE OF POWER FACTOR

OF ELECTRIC LOCOMOTIVE

Власьевский С.В., Малышева О.А., Дальневосточный государственный

университет путей сообщения, г. Хабаровск

Vlasyevsky S.V., Malysheva O.A., Far Eastern State Transport University,

Khabarovsk

Аннотация: В статье представлен анализ способов коммутации вентиляей

выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного

тока с коллекторным приводом в режиме тяги: поочередная,

одновременная и раздельная. Применение нового алгоритма управления

тиристорами позволяет добиться значительного уменьшения угла сдвига

фаз между кривыми тока и напряжения в первичной обмотке

трансформатора на стороне переменного тока, а коэффициент мощности

становится близким к единице.

Annotation: The article presents an analysis of the switching methods of the

valves of a rectifier-inverter converter of an alternating current electric

locomotive with a collector drive in traction mode: alternating, simultaneous and

separate. The application of the new thyristor control algorithm allows to

significantly reduce the phase angle between the current and voltage **31** curves in

the primary winding of the transformer on the alternating current side, and the

power factor becomes close to unity.

Ключевые слова: электровоз, режим тяги, выпрямительно-инверторный

преобразователь, коммутация, тиристор, коэффициент мощности

Keywords: electric locomotive, traction mode, rectifier-inverter converter,

switching, thyristor, power factor

Важнейшим энергетическим показателем электровозов переменного

тока с тиристорными преобразователями - коэффициент мощности

, который у современных электровозов в номинальном

режиме их работы не превышает величин 0,84...0,86 при значениях

0,88...0,9 и коэффициента искажения формы тока 0,95. При снижении

коэффициента мощности повышаются типовая мощность трансформатора электровоза и потери в контактной сети [2]. Это происходит по причине увеличения действующего значения тока, потребляемого из сети. В результате увеличивается расход электроэнергии, который повышает общие расходы локомотивного хозяйства на тягу поездов [2].

На всех современных отечественных электровозах переменного тока с коллекторным приводом серий ВЛ80Р, ВЛ85, ВЛ65, ЭП1, ЭП1М, 2(3,4)ЭС5К применяются многозонные выпрямительно-инверторные преобразователи (ВИП) на основе силовых тиристоров, работа которых осуществляется по средством переключения (коммутации) цепей содержащих тиристоры (вентили) [1]. В таких ВИП при типовом способе управления организована поочередная коммутация вентилях, которая происходит последовательно в двух контурах: сначала в большом, а затем в малом [1] короткозамкнутых контурах (рис 1, таблица 1).

Рис.1. Упрощенная силовая схема электровоза переменного тока с многозонным ВИП с поочередной коммутацией

Таблица 1

Алгоритм управления плеч ВИП с поочередной коммутацией

Номер

зоны

Полу-

период

Импульсы управления, подаваемые на открытие тиристорных плеч

ВИП

VS1 VS2 VS3 VS4 VS5 VS6 VS7 VS8

1 a0 ap ap

ap a0

2 ap a0з a0

ap a0з a0

3 a0з a0

ap a0з a0

4 ap a0з a0

ap a0з a0

Суть её заключается в том, что в применяемых в настоящее время многозонных ВИП электровозов переменного тока типовой способ управления основан на поочередном включении двух однофазных плеч, вступающих в очередной цикл работы при смене полярности напряжения сети [1]. Процесс коммутации вентилях происходит за некоторое время, которое называется углом коммутации γ , который зависит от величин тока и напряжения в обмотке трансформатора, а также от индуктивного сопротивления в цепи коммутации обмоток трансформатора.

Поочередность заключается в задержке включения одного плеча

относительно другого (a0з) в зависимости от длительности угла

коммутации большого контура [1].

Математическое моделирование процессов работы электровоза в номинальном режиме на 4-й зоне регулирования в режиме тяги при применении типового способа организации коммутации вентилях ВИП показало, что $K_m = 0,8$ [2]. Угол ϕ при этом для мостовой схемы выпрямителя приближенно определяют из выражения .

Следовательно, повышение коэффициента мощности многозонного выпрямителя на n-ой зоне можно осуществить за счёт снижения углов [1] 0 и . Для этого рассмотрим управление многозонным выпрямителем электровоза переменного тока при различных способах организации коммутации [1], а также его коэффициент мощности.

Способ одновременной коммутации тока вентилей многозонных выпрямителей [2, 3] отличается от поочередной коммутации тем, что она организована одновременно в трех малых контурах выпрямителя 1. Суть способа заключается в том, что нерегулируемые импульсы с фазой 10

подаются в каждом полупериоде напряжения не только на тиристоры плеч, участвующих в создании данной зоны, но и на тиристоры плеч, которые участвовали в работе предыдущих зон, кроме первой 1.

Такой способ создает нормальные потенциальные условия для открытия импульсами управления α_0 второго однофазного плеча моста зоны без всякой задержки. Благодаря одновременному включению на 2, 3 и 4-й зонах двух однофазных плеч и третьего противофазного плеча естественная коммутация разбивается на три малых контура, которые одновременно являются разрядными контурами для энергии 2 ЭДС-

самоиндукции секций вторичной обмотки трансформатора 2 (рисунок 2, таблица 2). Так, на 4-й зоне, например в полупериоде обозначенном сплошной стрелкой, образуются три контура: секции 1-2-x1, VS3, VS7 – первый контур, секция a1-1, VS2, VS4 – второй контур, секция 1-2-x1, VS4, VS8 – третий контур. Одновременное создание трех малых контуров в начальной части каждого полупериода напряжения создает схему параллельного включения индуктивных сопротивлений двух из трёх контуров, что в итоге уменьшает общее индуктивное сопротивление

коммутации. В итоге, угол коммутации γ и угол ϕ уменьшаются, а коэффициент мощности K_m увеличивается.

Рис.2. Упрощенная силовая схема электровоза переменного тока с многозонным ВИП и способом одновременной коммутации его вентилей

Таблица 2

Алгоритм управления плеч ВИП при одновременной коммутации вентилей

Номер

зоны

Полу-

период

Импульсы управления, подаваемые на открытие тиристорных плеч 3

ВИП

VS1 VS2 VS3 VS4 VS5 VS6 4 VS7 VS8

1 α_0 α_0 α_0

α_0 α_0

2 α_0 α_0 α_0

α_0 α_0 α_0

3 α_0 α_0 α_0

α_0 3 α_0 α_0

4 α_0 α_0 α_0

α_0 3 α_0 α_0

Проведенное математическое моделирование процессов работы электровоза в номинальном режиме на 4-й зоне регулирования в режиме тяги с типовым способом организации коммутации (поочередная коммутация) и способом организации одновременной коммутации вентилей плеч ВИП показал преимущества последнего способа, выражающегося в повышении коэффициента мощности K_m на 1,84 % [4, 5]. Применение одновременной коммутации выпрямителя ведет также к уменьшению искажения формы кривой напряжения контактной сети.

Еще одним из способов повышения является применение так называемого нулевого диода (диодного разрядного плеча), через который в начале каждого полупериода напряжения разряжается электромагнитная (реактивная) энергия, накопленная в индуктивности цепи выпрямленного

тока. Тем самым к активной мощности нагрузки добавляется разряжаемая через диод реактивная мощность, что увеличивает в целом реализуемую полезную мощность в нагрузке, а значит и коэффициент мощности электровоза. В этом случае уменьшается реактивная составляющая полной мощности, поступающей из сети в тяговый трансформатор, что ведет к повышению коэффициента мощности электровоза на 2,4 % [6-10].

Используя, положительную роль разрядного диодного плеча VD1 в схеме ВИП были добавлены силовые тиристор VS9, конденсатор C1, диод VD2 и предохранитель F (рисунок 3). В целом, устройство, содержащее эти элементы получило название блок реактивных токов (БРТ).

Рис. 3. Упрощенная силовая схема электровоза переменного тока

с многозонным ВИП и способом раздельной коммутации его вентиляей

Суть работы БРТ заключается в том, что с помощью напряжения предварительно заряженного в течение полупериода напряжения сети конденсатора C1 и управления моментом времени открытия силового тиристора VS9 процесс выпрямления ВИП заканчивается раньше, чем наступает окончание полупериода (момент времени μ). Благодаря такой возможности, естественная коммутация вентиляей разбивается на три этапа. Организация такой коммутации получила название способа раздельной коммутации.

Первый этап раздельной коммутации начинается в пределах предыдущего полупериода напряжения по отношению к точке μ , то есть с упреждением на угол β . В момент времени β открывается силовой тиристор VS9, через который заряженный конденсатор C1 разряжается на цепь выпрямленного тока (сглаживающий реактор и тяговый двигатель). В результате более высокий потенциал напряжения конденсатора по отношению к напряжению вторичной обмотки трансформатора осуществляет закрытие тиристор плеч ВИП, проводящие выпрямленный ток в тяговые двигатели в данном полупериоде. Происходит коммутация тока длительностью 1 между силовым тиристором VS9 и тиристорами

плеч ВИП, работающими на данной зоне регулирования (например, на 4-й зоне силовой тиристор VS9 открывается, а тиристоры VS2 и VS7 плеч ВИП закрываются). С этого момента ток во вторичной обмотке трансформатора становится равным нулю и в цепь тяговых двигателей энергия из трансформатора не поступает. Вместо этой энергии в тяговые двигатели поступает реактивная энергия конденсатора C1. Далее происходит второй этап раздельной коммутации – открытое состояние силового тиристора VS9 на время буферного контура γ_2 , через который в цепь сглаживающего реактора и тягового двигателя происходит не только разряд электрической энергии конденсатора C1, но и последующий разряд накопленной электромагнитной энергии. Этот этап заканчивается с началом третьего этапа коммутации, когда на тиристоры VS3 и VS8 плеч ВИП, вступающие в работу в последующем за точкой μ полупериоде напряжения, подаются импульсы управления с углом α_0 . В результате на интервале γ_3 коммутации силового тиристора VS9 начнет закрываться, а тиристоры плеч ВИП на данной зоне регулирования открываться. По окончании третьего этапа коммутации γ_3 начнется процесс выпрямления в данном полупериоде, который закончится в момент времени β (упреждающий угол), когда будет подан импульс управления на открытие силового тиристора VS9. С этого момента времени процесс работы ВИП повторяется.

Таблица 3

Алгоритм управления ВИП с раздельной коммутацией

Номер

зоны

Полу-

период

Импульсы управления, подаваемые на открытие тиристорных плеч

ВИП и на включение тиристора VS9

VS1 VS2 VS3 VS4 VS5 VS6 VS7 VS8 VS4 9

1 ар 3 ар вкл 1550

ар ар вкл 1550

2 ар 120 120 вкл 1550

ар 120 120 вкл 1550

3 ар 120 120 вкл 1550

ар 120 120 вкл 1550

4 ар 120 120 вкл 1550

ар 120 120 вкл 1550

В результате, работа тиристора VS9 происходит в районе точки п, 2п

и так далее, то есть начало его работы произойдет в момент времени β и

окончание в момент времени α_0 . Соотношение величин этих углов равно

. При этом соотношении кривая переменного тока в первичной

обмотке тягового трансформатора будет располагаться симметрично

внутри кривой переменного тока напряжения сети, что позволит иметь

величину угла сдвига фаз ϕ между первой гармоникой переменного тока и

напряжения близкой к нулю, а коэффициент мощности близкий к единице.

Список источников литературы:

1. Тихменев Б.Н. Силовые полупроводниковые преобразователи и их применение в электроподвижном составе // Вестн. ВНИИЖТ . – 1966. – No 3.

2. Власьевский С.В. Процессы коммутации тока вентилях в выпрямительно-инверторных преобразователях электровозов однофазно-постоянного тока: Монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС , 2000. 112 с.

3. Бурков А.Т. Исследование электрических процессов в тяговой сети при рекуперативном торможении выпрямительных электровозов: Сб. тр. ЛИИЖТ. – 1963. – Вып . 212. – С. 7–15.

4. Власьевский С.В. Новая организация коммутации тока вентилях выпрямительно-инверторного преобразователя для повышения энергетических показателей электровозов однофазно-постоянного тока // Второй международный симпозиум "Энергосбережение, качество электроэнергии, электромагнитная совместимость на железнодорожном транспорте": Сб. тр. / Под ред. д.т.н., проф. Р.Р. Мамошина. – 21-22 марта 2000 г. – М.: МИИТ , 2000. – С. 91–93.

5. Власьевский С.В., Скорик В.Г., Буняева Е.В., Фокин Д.С. Повышение коэффициента мощности выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока в режимах тяги и рекуперативного торможения // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2011. – No 1. – С. 2-5.

6. Патент на изобретение No 2561913 Способ управления многозонным выпрямительно-инверторным преобразователем однофазного переменного тока / Власьевский С.В., Семченко В.В., Мельниченко О.В. // Заявка 2014115762 от 18.04.2014, опубликовано: 10.09.2015 Бюл. No 25.

7. Власьевский С.В., Мельниченко О.В., Портной А.Ю., Шрамко С.Г.,

Яговкин Д.А. Экспериментальный стенд для исследования процессов

работы тиристорного и транзисторного выпрямительно-инверторных

преобразователей электровоза переменного тока в режиме тяги // Вестник

Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. –

2014. – Т. 14. – No 4. – С. 52-59.

8. Власьевский С.В., Мельниченко О.В. Повышение энергетической эффективности электровоза переменного тока в режиме тяги с помощью разнофазного управления выпрямителями на первой зоне регулирования //

Электроника и электрооборудование транспорта . – 2014. – No 3. – С. 26-30.

9. Власьевский С.В., Малышева О.А., Мельниченко О.В. Аварийные процессы работы тиристорного выпрямителя электровоза переменного тока // Электротехника – 2016. – No 2. – С. 12-16.

10. Власьевский С.В., Малышева О.А., Мельниченко О.В. Перспективный тип электровоза переменного тока на железных дорогах Восточного полигона //

Всерос. научн.-практ. конф. 19-20 нояб. 2015 г.: Сб. тр. / под ред. И. В. Игнатенко, О. А. Малышевой. - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС , 2015. –С. 194-197.