



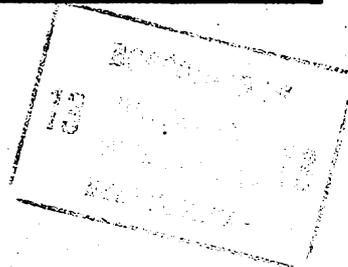
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1119120 A

з (5D) Н 02 J 3/18

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 983882  
(21) 3608916/24-07  
(22) 24.06.83  
(46) 15.10.84. Бюл. № 38.  
(72) Г.Б. Абдулов, М.М. Расулов,  
А.А. Гусейнов и Г.Ч. Аббасова  
(71) Азербайджанский научно-иссле-  
довательский институт энергетики  
им. И.Б. Есьмана  
(53) 621.316.72(088.8)  
(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 983882, кл. Н 02 J 3/18, 1980.

(54)(57) КОМПЕНСАТОР РЕАКТИВНОЙ  
МОЩНОСТИ по авт. св. № 983882, о т-  
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с це-  
лью уменьшения высших гармоник в то-  
ке компенсатора, параллельно конден-  
сатору подключен вход переменного  
тока дополнительно введенного одно-  
фазного мостового управляемого пре-  
образователя, вход постоянного то-  
ка которого соединен с последователь-  
но соединенными дополнительными  
дресселем и источником постоянного  
тока, полярность которого согласова-  
на с полярностью однофазного мосто-  
вого преобразователя.

(19) SU (11) 1119120 A

Изобретение относится к электротехнике, в частности к устройствам, предназначенным для компенсации реактивной мощности в электрических сетях.

По основному авт. св. № 983882 известен компенсатор реактивной мощности (КРМ), состоящий из основного управляемого трехфазного мостового преобразователя, к выводам постоянного тока которого подключены параллельно включенные дроссель и цепочка из двух согласно-последовательно соединенных коммутирующих вентилях, причем коммутирующие вентили включены встречно с вентилями основного преобразователя, дополнительного трехфазного мостового преобразователя, который на стороне переменного тока соединен параллельно с основным трехфазным мостовым преобразователем, а на стороне постоянного тока закорочен накоротко, и конденсатора, включенного между короткозамкнутым выводом дополнительного преобразователя и общей точкой коммутирующих вентилях [1].

Недостаток указанного КРМ заключается в ухудшении формы кривой генерируемого тока из-за уменьшения длительности его протекания в течение одного периода по мере увеличения глубины регулирования.

Целью изобретения является уменьшение высших гармоник в токе компенсатора.

Цель достигается тем, что параллельно конденсатору подключен вход переменного тока дополнительно введенного однофазного мостового управляемого преобразователя, вход постоянного тока которого соединен с последовательно соединенными дополнительными дросселем и источником постоянного тока, полярность которого согласована с полярностью однофазного мостового преобразователя.

На чертеже приведена принципиальная схема КРМ.

КРМ состоит из основного трехфазного мостового преобразователя 1, образованного из вентилях 2-7, дополнительного трехфазного мостового преобразователя 8, образованного из вентилях 9-14, дросселя 15, цепочки из согласно последовательно соединенных коммутирующих вентилях

16 и 17, включенных к выводам постоянного тока основного трехфазного мостового преобразователя 1, конденсатора 18, включенного между общей точкой коммутируемых вентилях 16 и 17 и короткозамкнутым выводом постоянного тока дополнительного трехфазного мостового преобразователя 8, однофазного мостового преобразователя 19, образованного из вентилях 20-23 и цепочки из последовательно включенных дросселя 24 и выпрямителя 25, включенной к выводу постоянного тока однофазного мостового преобразователя 19.

Компенсатор реактивной мощности работает следующим образом.

Допустим, что в первый момент времени вентили 2-7 и 9-14 заперты, ток дросселя 15 замыкается через коммутирующие вентили 16 и 17, а напряжение на конденсаторе 18 равно своему максимальному значению  $U_M$  (полярность указана на чертеже). Когда подаются отпирающие импульсы на вентили 2 и 9, под действием напряжения между фазами А и С вентили 2 и 9 открываются и в замкнутом контуре: конденсатор 18, коммутирующий вентиль 16, вентиль 2, фазы А и С сети, вентиль 9, конденсатор 18 - возникает коммутационный ток, в результате чего ток в коммутирующем вентиле 16 снижается до нуля и он закрывается, а ток дросселя замыкается через вентиль 2, фазы А и С, вентиль 9, конденсатор 18 и коммутирующий вентиль 17. Начинается перезарядка конденсатора 18, и его напряжение изменяется до отрицательного максимального значения  $-U_M$ , в этот момент подаются отпирающие импульсы на вентили 20 и 21, которые под действием этого напряжения конденсатора 18 открываются, и в дросселе 24 возникает ток, замыкающийся по контуру: конденсатор 18, вентиль 21, дроссель 24, выпрямитель 25, вентиль 20, конденсатор 18. При этом полный ток конденсатора 18 равен сумме токов дросселя 15 и дросселя 24, поэтому процесс перезарядки конденсатора ускоряется. К моменту времени, когда напряжение конденсатора 18 изменяется от  $-U_M$  до  $+U_M$  и ток дросселя 24, а следовательно, и вентилях 20 и 21, снижается до нуля, вентили 20 и 21 закрываются, и напряжение конденса-

тора изменяется только под действием тока дросселя 15. Когда напряжение конденсатора 18 достигнет значения  $+U_m$ , подается отпирающий импульс на коммутирующий вентиль 16. При этом коммутирующий вентиль 16 откроется и в контуре: конденсатор 18, коммутирующий вентиль 16, вентиль 2, фазы А и С сети, вентиль 9, конденсатор 18 - возникает коммутационный ток уже другого направления. В результате ток в вентилях 2 и 9 снижается до нуля, и они закрываются, а ток дросселя 15 замыкается через коммутирующие вентили 16 и 17.

Аналогичным образом включаются поочередно в работу другие пары вентилях 3 и 10, 4 и 11, 5 и 12, 6 и 13, 7 и 14, предварительно выключая предыдущие пары вентилях, а также включаются через равные промежутки времени с момента включения в работу каждой из указанных пар вентилях вентили 20 и 21, 22 и 23.

Генерируемый КРМ ток достигает максимального значения, если управляющие импульсы подаются на вентили 20 и 21, 22 и 23 при нулевом значении фазного напряжения.

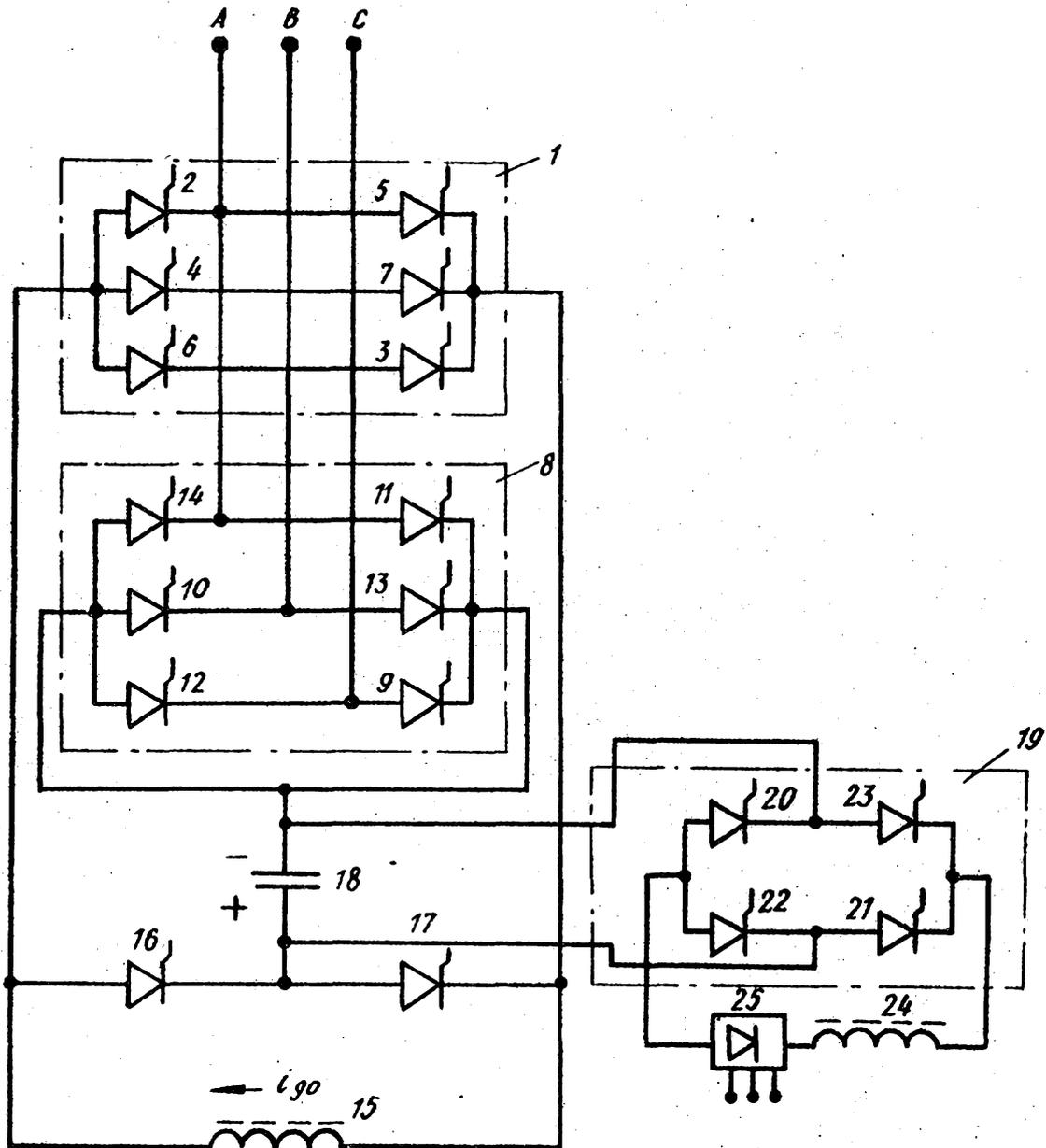
Таким образом, в схеме КРМ напряжение на конденсаторе 18 определяется не только током дросселя 15, как это имеет место в схеме прототипа, но и током дросселя 24, что дает возможность поддерживать напряжение на конденсаторе 18 на уровне, достаточном для коммутации вентилях преобразователей 1 и 8, независимо от значения тока дросселя 15 и тем самым регулировать генерируемый КРМ ток по амплитуде без ухудшения его гармонического состава.

В процессе работы КРМ энергия, расходуемая в цепи дросселя 15, поступает из питающей сети непосредственно со стороны трехфазного выхода мостовых преобразователей 1 и 8, а энергия, расходуемая в цепи дросселя 24, - через выпрямитель 25.

Ток дросселя 24 не замыкается через фазы сети и не оказывает влияния на форму тока, генерируемого КРМ. Поэтому в идеальном случае, когда электрические потери в цепи дросселя 24 равны нулю, а вентили 20-23 являются безынерционными элементами, ток дросселя 24 в процессе перезарядки конденсатора может быть сколь угодно большим, а индуктивность дросселя 24 - сколь угодно малой. В указанном случае габаритная мощность дросселя 24, необходимая для перезарядки конденсатора 18, равна нулю. В реальных условиях, исходя из допустимых электрических потерь в цепи дросселя 24 и надежности работы вентилях 20-23, габаритная мощность дросселя достаточно мала и не превышает 4-5% номинальной мощности КРМ. Мощность выпрямителя 25, предназначенного для компенсации потерь энергии в цепи дросселя 24, не превышает 1% номинальной мощности КРМ, а суммарная мощность вентилях 20-23 - 30% суммарной мощности всех вентилях.

Таким образом, включение дополнительных элементов в схему КРМ не приводит к существенному увеличению его масса-габаритных показателей.

Изобретение позволяет снизить потери электроэнергии и улучшить качество напряжения сети, а также расширить область применения вследствие улучшения гармонического состава генерируемого реактивного тока



Составитель К. Хоециан

Редактор Л. Веселовская

Техред А. Кикемезей

Корректор А. Зимоков

Заказ 7467/41

Тираж 613

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4