



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3905519/27-11, 3905521/27-11

(22) 04.06.85

(46) 15.01.87. Бюл. № 2

(71) Московский институт инженеров железнодорожного транспорта, Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта и Специальное проектно-конструкторское бюро по трансформаторам Средневолжского производственного объединения «Трансформатор»

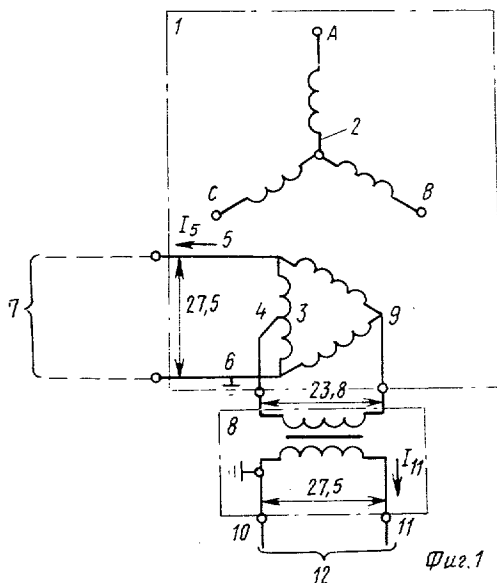
(72) Ю. А. Чернов, Л. А. Черноусов, С. Д. Соколов, Ю. И. Борю и В. Л. Щепкин

(53) 621.331:625.1(088.8)

(56) Марквардт К. Г. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. М.: Транспорт, 1982, с. 25, рис. 1.17, с. 45, рис. 1.37.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

(57) Изобретение относится к электрифицированному железнодорожному транспорту и предназначено для питания электротяговых сетей переменного тока, как системы 25 кВ, так и системы 2×25 кВ. Целью изобретения является снижение потерь энергии путем симметрирования нагрузки трансформатора к питающей сети. Устройство для электроснабжения железных дорог переменного тока содержит трехфазный трансформатор 1, первичная обмотка 2 которого соединена в звезду и подключена к питающей сети, а вторичная обмотка 3 — в треугольник, выходы одной фазы 4 соединены с контактной сетью 5 и рельсом 6 одной фидерной зоны 7, блок 8 перераспределения токов нагрузки, входы которого подключены к средней точке фазы 4 и к выводу 9 вторичной обмотки 3 трансформатора 1, а выходы соединены соответственно с рельсом 10 и контактной сетью 11 другой фидерной зоны 12. 2 з.п. ф-лы. 3 ил.



Изобретение относится к электрифицированному железнодорожному транспорту и предназначено для питания электротяговых сетей переменного тока, как системы 25 кВ, так и системы 2×25 кВ.

Целью изобретения является снижение потерь энергии путем симметрирования нагрузки трансформатора и питающей сети.

На фиг. 1 показана электрическая принципиальная схема устройства, применяемая в системе электроснабжения 25 кВ; на фиг. 2 — то же, в системе электроснабжения 2×25 кВ; на фиг. 3 — то же, с блоком перераспределения токов нагрузки, выполненным в виде автотрансформатора.

Устройство для электроснабжения железных дорог переменного тока содержит трехфазный трансформатор 1, первичная обмотка 2 которого соединена в звезду и подключена к питающей сети (не показана), а вторичная обмотка 3 — в треугольник, два вывода одной фазы 4 соединены с контактной сетью 5 и рельсом 6 одной фидерной зоны 7 и блок 8 перераспределения токов нагрузки, входы которого подключены к средней точке фазы 4 и выводу 9 вторичной обмотки 3 трансформатора 1, а выходы соединены соответственно с рельсом 10 и контактной сетью 11 другой фидерной зоны 12, причем блок 8 выполнен в виде однофазного трансформатора (фиг. 1) или однофазного трансформатора со средней точкой на вторичной его обмотке (фиг. 2), которая подключена к рельсу 10, а другие ее выводы, подключены к контактной сети 11 и питающему проводу 13 другой фидерной зоны 12. Кроме того, к устройству через питающие провода 13, рельсы 6 и 10 и контактную сеть 5 и 11 подключены автотрансформаторы 14, а также ко вторичной обмотке 3 трехфазного трансформатора 1 подключены провода 15 и 16, которые совместно с рельсами 6 и 10 используются для питания нетяговых железнодорожных потребителей, а для питания, например, сельскохозяйственных потребителей применяется третья обмотка 17 трансформатора 1.

Устройство работает следующим образом.

При принятом на фиг. 1 положительном направлении токов фидерных зон i_5 и i_{11} нагрузка полуобмоток фазы 4, между ее выводами с учетом коэффициента трансформации блока 8 равна $2/3 \times i_5 + 1/\sqrt{3} \times i_{11}$, а между другими выводами составляет $2 - 3 \times i_5 - 1/\sqrt{3} \times i_{11}$. В этом случае, например, при коэффициенте трансформации трансформатора 1, равном 1, нагрузка первичной обмотки фазы 4 равна $2/3 I_5$. Нагрузки других фаз соответственно равны $1/\sqrt{3} \times I_{11} - 1/3 \times I_5$ и $-1/\sqrt{3} \times i_{11} - 1/3 \times I_5$. Поскольку токи I_5 и I_{11} сдвинуты на 90° , так как на этот угол сдвинуты напряжения фидерных зон 7 и 12, то при равенстве токов плеч

питания фидерных зон 7 и 12 ($I_5 = I_{11} = 1$) имеем симметричную нагрузку фаз первичной и вторичной обмоток 2 и 3 трансформатора 1, равную $2/3 I$. В результате получается симметричная нагрузка первичной сети и симметричное напряжение на фазах обмотки 17 трансформатора 1.

Устройство, показанное на фиг. 2 и 3, работает аналогично.

Электроэнергия к электроподвижному составу на фидерных зонах 7 и 12 подводится до ближайших автотрансформаторов 14 по контактной сети 5 и 11 и питающему проводу 13 на повышенном напряжении. Автотрансформаторы 14 понижают повышенное напряжение до напряжения электроподвижного состава.

Напряжение между выводами и средней точкой фазы 4 обмотки 3 трансформатора 1, к которым присоединена контактная сеть 5, рельсы 6, питающий провод 13 фидерной зоны 7, сдвинуто на 90° по сравнению с напряжением первичной обмотки блока 8. В этом случае при равенстве токов плеч питания фидерных зон 7 и 12 имеем одинаковую нагрузку фаз первичной обмотки трансформатора 1 и питающей сети. В результате получим симметричное напряжение на шинах обмотки 17.

Из-за неодинаковых сопротивлений контуров тяговой сети «контактная сеть—рельсы» и «питающий провод—рельсы» нагрузки полуобмоток фазы 4 будут различными. В этом случае для симметрирования напряжения на шинах, от которых питаются нетяговые потребители по системе два провода 15 и 16 — рельсы 6, необходимо так расположить обмотки трансформатора 1, чтобы индуктивное сопротивление обмотки 3 было минимальным.

В реальном диапазоне изменения соотношения нагрузок плеч питания фидерных зон 7 и 12 несимметрия токов в фазах первичной обмотки 2 и питающей сети, а следовательно, и несимметрия напряжений на вторичных обмотках 3 и 17 трансформатора 1 снижаются в несколько раз.

Формула изобретения

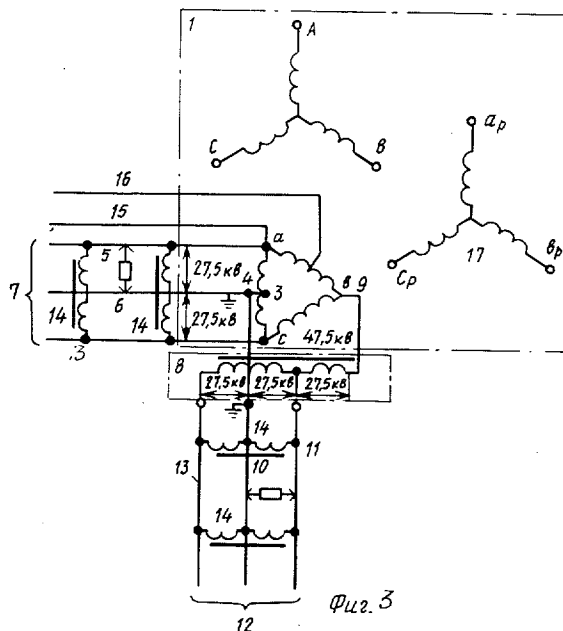
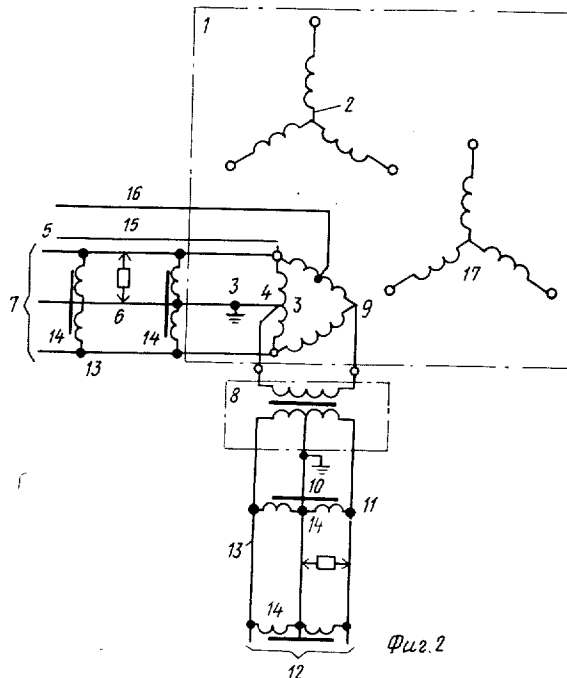
1. Устройство для электроснабжения железных дорог переменного тока, содержащее трехфазный трансформатор, первичная обмотка которого соединена в звезду и подключена к питающей сети, а вторичная — в треугольник, выводы одной фазы последней соединены с тяговой сетью одной фидерной зоны, отличающееся тем, что, с целью снижения потерь энергии путем симметрирования нагрузки трансформатора и питающей сети, оно снабжено блоком пе-

перераспределения токов нагрузки, входы которого подключены к средней точке упомянутой фазы и к выводу, образованному другими фазами вторичной обмотки трансформатора, а выходы соединены соответственно с рельсом и контактной сетью.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок перераспределения токов на-

грузки выполнен в виде однофазного трансформатора.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок перераспределения токов нагрузки выполнен в виде трансформатора, вторичная обмотка которого выполнена со средней точкой, подключенной к рельсу, а другие ее выводы — к контактной сети и питающему проводу.



Редактор К. Волошук
Заказ 7350/16

Составитель В. Кочетков
Техред И. Верес
Тираж 597

Корректор М. Максимишинцев
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4