



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1330670 A1

(50) 4 Н 01 F 29/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3959591/24-07

(22) 01.10.85

(46) 15.08.87. Бюл. № 30

(72) А.И.Агафонов, Ю.М.Салмин
и А.В.Арбузов

(53) 621.314.232(088.8)

(56) Задерей Г.П. Многофункциональные магнитные радиокомпоненты (многофункциональные электронно-магнитные трансформаторы). М.: Советское радио, 1980, с. 54-58.

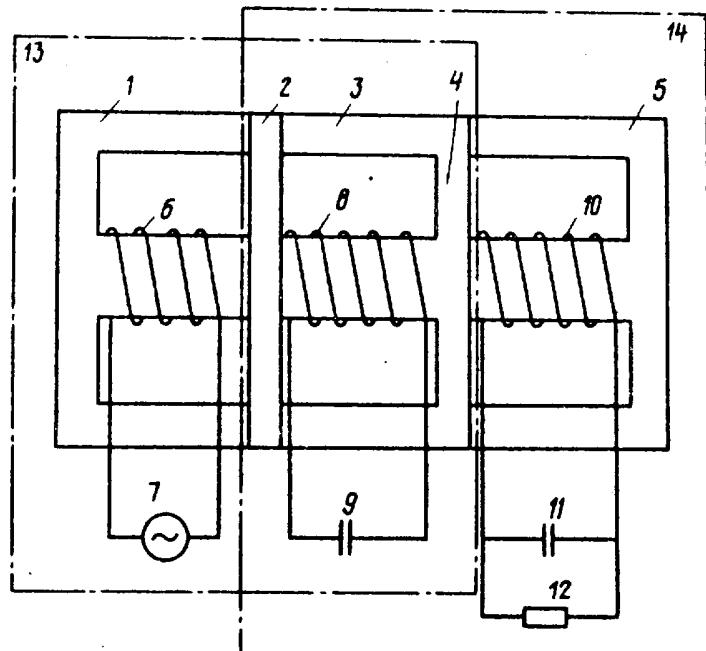
Патент США № 3686561, кл. 323-6,
1972.

(54) ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР

(57) Изобретение относится к электротехнике, выполняет одновременно функ-

ции трансформации, стабилизации и фильтрации выходного напряжения. Целью изобретения является улучшение фильтрующих и стабилизирующих свойств параметрических трансформаторов.

Трансформатор (Tr) содержит входную 1, первую шунтирующую 2, промежуточную 3, вторую шунтирующую 4 и выходную 5 области магнитопровода. Tr имеет также первичную обмотку 6, подключенную к источнику 7 переменного напряжения, промежуточную обмотку 8, подключенную к промежуточному резонансному контуру 9, выходную обмотку 10, подсоединенную к конденсатору 11, подсоединенном к резонансному контуру (11, 12). 3 ил.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1330670 A1

Изобретение относится к электротехнике, выполняет одновременно функции трансформации, стабилизации и фильтрации выходного напряжения и входит в состав блоков систем вторичного электропитания устройств, предъявляющих повышенные требования к качеству питающих напряжений и надежности системы электропитания.

Цель изобретения - улучшение фильтрующих и стабилизирующих свойств параметрических трансформаторов за счет двойной фильтрации и стабилизации входного напряжения.

На фиг.1 показана принципиальная схема трансформатора; на фиг.2 - зависимость изменения напряжения промежуточного контура от изменения входного напряжения; на фиг.3 - зависимость изменения выходного напряжения от изменения напряжения промежуточного контура.

Параметрический трансформатор состоит из входной 1, первой шунтирующей 2, промежуточной 3, второй шунтирующей 4 и выходной 5 областей магнитопровода, первичной обмотки 6, подключенной к источнику 7 переменного напряжения, промежуточной обмотки 8, конденсатора 9 промежуточного резонансного контура, выходной обмотки 10, конденсатора 11 выходного резонансного контура, нагрузки 12.

Как видно из фиг.1, предложенный параметрический трансформатор представляет собой каскадную конструкцию и содержит два каскада 13 и 14.

Первый каскад 13 включает в себя входную 1, первую шунтирующую 2, промежуточную 3 и вторую шунтирующую 4 области магнитопровода, первичную обмотку 6, промежуточную обмотку 8, конденсатор 9 промежуточного резонансного контура. Второй каскад 14 содержит первую шунтирующую область 2, промежуточную область 3, вторую шунтирующую область 4, которая конструктивно входит в состав промежуточной области, выходную область 5, промежуточную обмотку 8, конденсатор 9 промежуточного резонансного контура, выходную обмотку 10, конденсатор 11 выходного резонансного контура, нагрузку 12. Промежуточная область 3 и вторая шунтирующая область 4 магнитопровода, промежуточная обмотка 8, конденсатор 9 промежуточного резонансного контура являются выходными

для первого каскада 13 и входными для второго каскада 14 параметрического трансформатора.

Параметрический трансформатор работает следующим образом.

Под действием входного переменного напряжения первичной обмотки 6 создается переменный магнитный поток во входной области 1 магнитопровода. В местах соединения 1, первой шунтирующей 2 и промежуточной 3 областей магнитопровода первичный магнитный поток разветвляется в первую шунтирующую 2 и промежуточную 3 области обратно пропорционально их магнитным сопротивлениям. Так как магнитное сопротивление первой шунтирующей области 2 значительно меньше магнитного сопротивления промежуточной области 3, то происходит эффективное шунтирование магнитного потока, создаваемого первичной обмоткой 6, первой шунтирующей областью 2, что происходит до тех пор, пока последняя не войдет в насыщение, в этом случае магнитное сопротивление этой области возрастает, и первичный поток перераспределяется в промежуточную область 3 магнитопровода, создавая в промежуточной обмотке 8 напряжение, необходимое для возникновения параметрических колебаний в промежуточном резонансном контуре. Первая шунтирующая область 2 насыщается в течение нескольких градусов (обычно меньше 15° от полупериода входного напряжения) и сильная потоковая связь первичной обмотки 6 с промежуточной 8 возникает во время этого короткого интервала времени. В течение остального времени каждого полупериода входного напряжения входная 6 и промежуточная 8 обмотки полностью изолируются.

Энергии, запасенной в промежуточном резонансном контуре, достаточно для создания переменного магнитного потока в промежуточной области 3 магнитопровода. В местах соединения промежуточной 3, второй шунтирующей 4 и выходной 5 областей промежуточный магнитный поток разветвляется в выходную 5 и вторую шунтирующую 4 области обратно пропорционально их магнитным сопротивлениям. Так как магнитное сопротивление второй шунтирующей области 4 значительно меньше магнитного сопротивления выходной области 5, то происходит эффективное

шунтирование промежуточного магнитного потока второй шунтирующей областью 4, причем до тех пор, пока последний не войдет в насыщение, в этом случае его магнитное сопротивление возрастает, и промежуточный магнитный поток перераспределяется в выходную область 5 магнитопровода, создавая в выходной обмотке 10 напряжение, необходимое для возникновения параметрических колебаний в выходном резонансном контуре. Вторая шунтирующая область 4 насыщается в течение 10 - 15° от полупериода напряжения, созданного в промежуточном резонансном контуре, и сильная потоковая связь промежуточной обмотки 8 с выходной 10 возникает только во время этого короткого интервала времени. В течение остального времени каждого полупериода напряжения, созданного в промежуточном резонансном контуре, промежуточная 8 и выходная 10 обмотки полностью изолируются.

Фазовый сдвиг между первичным магнитным потоком и промежуточным, а также между промежуточным магнитным потоком и выходным равен соответственно $\pi/2$. Следовательно, короткие временные интервалы, во время которых возникают сильные потоковые связи первичной обмотки с промежуточной и промежуточной обмотки с выходной обмоткой, также сдвинуты на угол $\pi/2$ друг относительно друга, поэтому первичная и выходная обмотки полностью изолированы одна от другой.

Коэффициент фильтрации данного параметрического трансформатора равен сумме коэффициентов фильтрации первого и второго каскадов (дБ), т.е.

$$\begin{aligned} K_{\Phi} &= 20 \lg \frac{U_{n.vx}}{U_{n.prom}} \cdot \frac{U_{n.prom}}{U_{n.vyx}} = \\ &= 20 \lg \frac{U_{n.vx}}{U_{n.prom}} + 20 \lg \frac{U_{n.prom}}{U_{n.vyx}} = \\ &= K_{\Phi_1} + K_{\Phi_2}, \end{aligned}$$

где K_{Φ_1} - коэффициент фильтрации первого каскада параметрического трансформатора;

K_{Φ_2} - коэффициент фильтрации второго каскада параметрического трансформатора;

$U_{n.vx}$ - напряжение помех на входе параметрического трансформатора, В;

$U_{n.prom}$ - напряжение помех в промежуточном контуре, В;

$U_{n.vyx}$ - напряжение помех на выходе параметрического трансформатора, В.

Коэффициент стабилизации данного параметрического трансформатора равен произведению коэффициентов стабилизации первого и второго каскадов, а именно

$$K_{st} = K_{st_1} \cdot K_{st_2} = \left(\frac{\Delta U_{vx}}{U_{vx}} : \frac{\Delta U_{prom}}{U_{prom}} \right) x$$

$$x \left(\frac{\Delta U_{prom}}{U_{prom}} : \frac{\Delta U_{vyx}}{U_{vyx}} \right),$$

где K_{st_1} - коэффициент стабилизации первого каскада параметрического трансформатора;

K_{st_2} - коэффициент стабилизации второго каскада параметрического трансформатора;

ΔU_{vx} - диапазон изменения входного напряжения;

U_{vx} - номинальное значение входного напряжения;

ΔU_{prom} - диапазон изменения напряжения промежуточного контура;

U_{prom} - номинальное значение напряжения промежуточного контура;

ΔU_{vyx} - диапазон изменения выходного напряжения;

U_{vyx} - номинальное значение выходного напряжения.

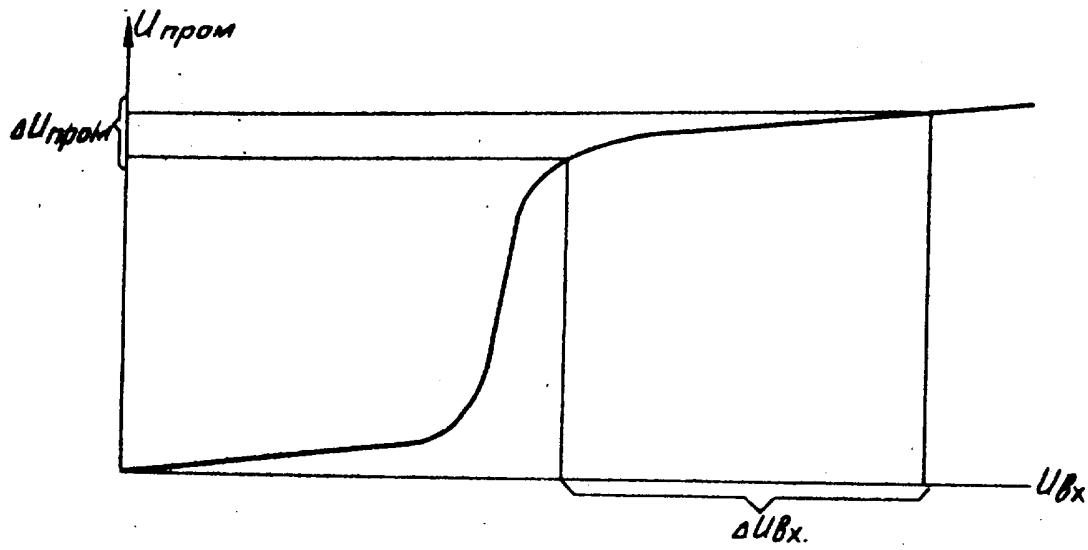
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Параметрический трансформатор, содержащий магнитопровод, состоящий из входной, выходной и шунтирующей областей, входную обмотку, установленную на входную область магнитопровода, выходную обмотку, расположенную на выходной части магнитопровода, и конденсатор, подключенный параллельно к выходной обмотке и образующий с ней резонансный контур, отличающийся тем, что, с целью

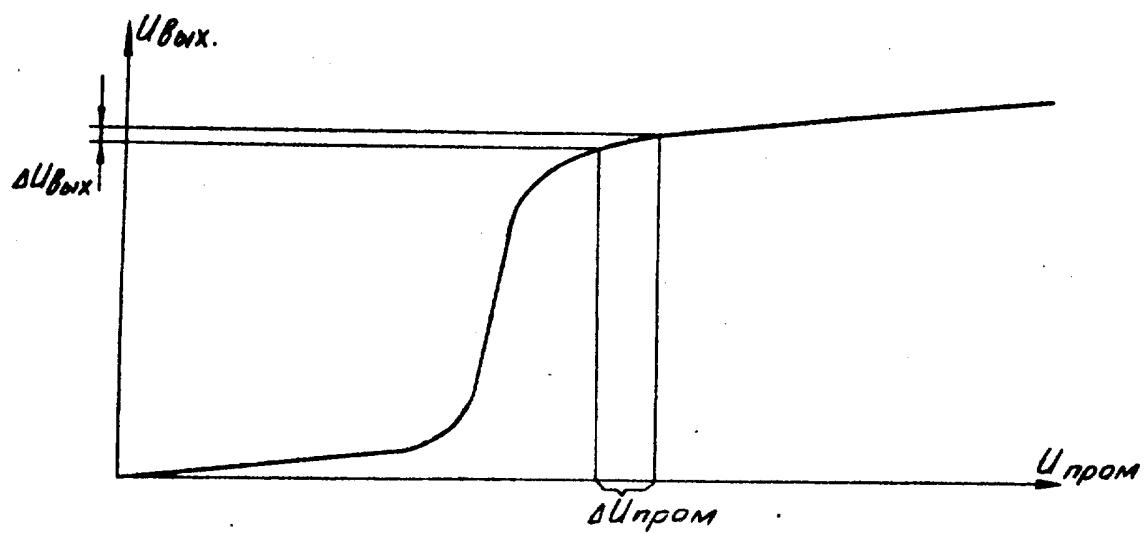
повышения стабилизирующих и фильтрующих свойств, его магнитопровод содержит промежуточную и вторую шунтирующую области между первой шунтирующей и выходной областями, промежуточную обмотку, расположенную на промежуточной области, к которой подключен конденсатор, образующий с ней резонансный контур.

Параметрический трансформатор, содержащий магнитопровод, состоящий из входной, выходной и шунтирующей областей, входную обмотку, установленную на входную область магнитопровода, выходную обмотку, расположенную на выходной части магнитопровода, и конденсатор, подключенный параллельно к выходной обмотке и образующий с ней резонансный контур, отличающийся тем, что, с целью

повышения стабилизирующих и фильтрующих свойств, его магнитопровод содержит промежуточную и вторую шунтирующую области между первой шунтирующей и выходной областями, промежуточную обмотку, расположенную на промежуточной области, к которой подключен конденсатор, образующий с ней резонансный контур.



Фиг.2



Фиг.3

Составитель В. Герих
 Редактор М. Келемеш Техред М. Ходанич Корректор А. Зимокосов

Заказ 3586/52 Тираж 698 Подписьное
 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