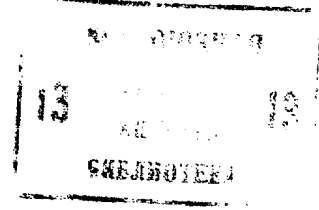




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 862248
(21) 3565041/24-07

(22) 12.01.83

(46) 07.07.84. Бюл. № 25

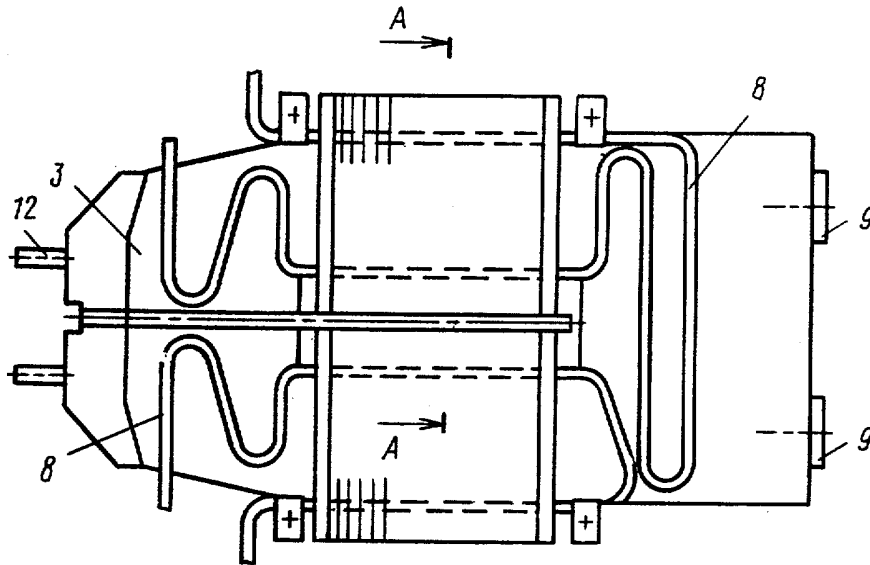
(72) Ю. П. Болотинский, Н. П. Потапова,
А. Е. Авербух, Ф. В. Безменов и И. Б. За-
манский

(71) Всесоюзный научно-исследовательский,
проектно-конструкторский и технологический
институт токов высокой частоты им. В. П. Во-
логдина

(53) 621.314.228(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 862248, кл. Н 01 F 27/08, 1981.

(54) (57) **ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ТРАНС-
ФОРМАТОР** по авт. св. № 862248, *отли-
чающийся* тем, что, с целью увеличения мощ-
ности, он снабжен дополнительной охлаж-
даемой вторичной обмоткой, установленной
между слоями первичной обмотки.



Фиг. 1

Изобретение относится к трансформаторостроению для термической обработки и может быть использовано в станках для закалки шеек коленчатых валов в автомобильной, тракторной и авиационной промышленности.

По основному авт. св. № 862248 известен высокочастотный трансформатор, содержащий вторичную многovitковую обмотку коробчатой формы, охватывающую многovitковую первичную обмотку, и магнитопровод, жестко закрепленный на наружной поверхности вторичной обмотки посредством теплопроводного материала.

Основным признаком, характеризующим трансформатор при использовании его в конструкции станков для закалки коленчатых валов современных конструкций является его толщина. Этот параметр является определяющим ввиду того, что в таких станках трансформатор соединен жестко с индуктором, опирающимся на шейку вала. Поэтому его толщина не может быть больше половины расстояния между соседними шейками. Конструкция известного трансформатора удовлетворяет это условие, однако при этом приходится первичную обмотку выполнять двухслойной, что приводит к ухудшению коэффициента использования проводниковых материалов. В конструкции высокочастотный ток проходит только по тем поверхностям первичной обмотки, которые обращены к вторичным обмоткам коробчатой формы, а так как первичная обмотка выполнена из медных проводников прямоугольной формы, то активно используется около 30% сечения проводника, что приводит к излишнему увеличению сопротивления первичной обмотки и снижению КПД трансформатора. Такое снижение КПД особенно заметно при создании трансформаторов большой мощности. Для компенсации возможного снижения КПД приходится увеличивать сечение витков первичной обмотки, что приводит к увеличению габаритов всего трансформатора и к повышению расхода активных материалов.

Цель изобретения — увеличение мощности.

Указанная цель достигается тем, что трансформатор снабжен дополнительной охлаждаемой вторичной обмоткой, установленной между слоями первичной обмотки.

На фиг. 1 изображен трансформатор, общий вид; на фиг. 2 — разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 — поперечный разрез трансформатора с многослойными обмотками.

Высокочастотный трансформатор (фиг. 2) состоит из двухслойной чередующейся первичной многovitковой охлаждаемой обмотки 1, между слоями которой расположена внутренняя дополнительная обмотка 2, образуя слой вторичной охлаждаемой обмотки 3, отделенный от нее изоляцией 4. При

этом с внешней стороны первичная обмотка 1 охвачена двумя внешними слоями вторичной обмотки 3, образуя совместно с первичной обмоткой 1 и внутренней обмоткой 2 вторичной обмотки систему коаксиальных обмоток, так как каждый слой первичной обмотки со всех сторон окружен вторичной обмоткой. На наружной поверхности внешних слоев 5 вторичной обмотки 3 расположен магнитопровод 6, изготовленный, например, в виде пакета листов электротехнической стали. Магнитопровод 6 жестко соединен с внешними слоями 5 вторичной обмотки 3 посредством теплопроводного материала 7, например, припоем ПОС-40. На лобовых частях вторичной обмотки 3 расположены трубки 8 водяного охлаждения.

Трансформатор работает следующим образом.

Ток высокой частоты от источника питания (не показанного) подводится к выводам 9 первичной обмотки 1 и проходит по ее поверхности. Так как каждый слой первичной обмотки 1 со всех сторон окружен коаксиальной вторичной обмоткой, образованной слоями 2 и 5 вторичной обмотки 3, то высокочастотное электромагнитное поле, создаваемое первичной обмоткой 1, располагается только в объеме, ограниченном внутренними поверхностями 10 внешнего слоя 5 вторичной обмотки 3 и внешними поверхностями 11 внутреннего слоя 2 вторичной обмотки 3. Ток, наведенный этим электромагнитным полем, на поверхностях 10 и 11 собирается на общих контактных колодках 12. При этом напряжение на колодках 12 стремится создать обратный ток, проходящий по наружной поверхности 13 слоев 5 и по боковой поверхности 14 слоя 2. Этот ток снижает рабочее напряжение на вторичной обмотке 3 и создает в ней дополнительные потери. В обычных трансформаторах с чередующимися обмотками (например прототип), используемых в мощных высокочастотных установках, это снижение эффективности работы трансформатора очень заметно. В предлагаемом трансформаторе магнитопровод 6 создает большое индуктивное сопротивление обратному току, проходящему по поверхности 13, а совмещение поверхностей 14 в слоях 2 и 5 ликвидирует протекание обратного тока по этим поверхностям.

Такая конструкция трансформатора позволила в два раза увеличить использование первичной и вторичной обмоток, что дало возможность увеличить КПД трансформатора и поднять его мощность, не изменяя существенно габариты.

Высокочастотный трансформатор (фиг. 3) состоит из многослойной чередующейся первичной охлаждаемой обмотки 1, между слоями которой расположены внутренние дополнительные обмотки, образуя слой 2 вторичной охлаждаемой обмотки 3, отделенные от них изоляцией 4. При этом внешние слои

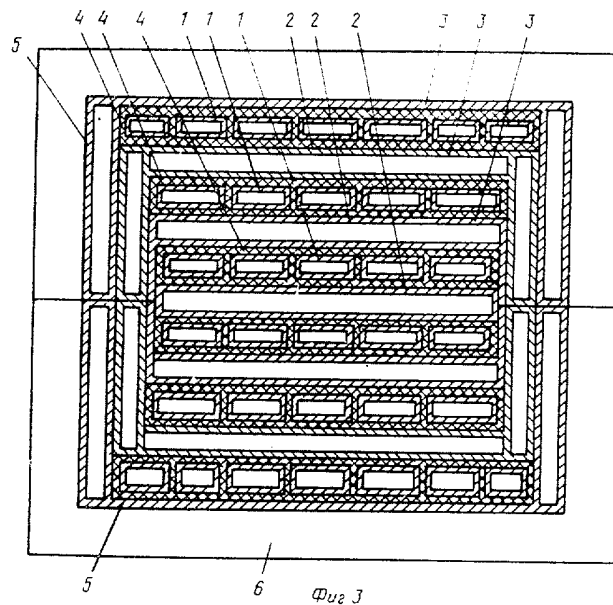
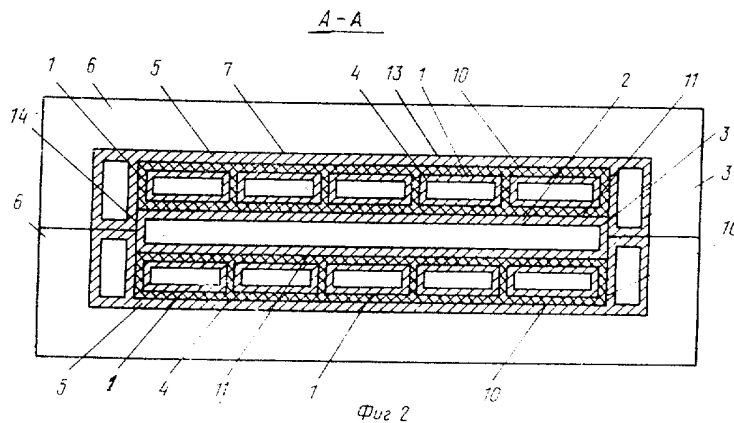
первичной обмотки 1 охвачены двумя слоями внешними слоями 5 вторичной обмотки 3, на наружной поверхности которых расположен магнитопровод 6, изготовленный, например, в виде пакета листов электротехнической стали, и жестко соединенный с внешними слоями 6 вторичной обмотки 3 посредством теплопроводного материала 7, например, припоем ПОС-40. Такое расположение слоев первичной и вторичной обмоток образует систему коаксиальных обмоток, т. е. обмоток, расположенных одна внутри другой, так как в предлагаемой конструкции каждый слой первичной обмотки со всех сторон окружен вторичной обмоткой.

В данном варианте число слоев первичной обмотки 1 равен n , а число слоев вто-

ричной обмотки 3 равно $(n+1)$. Конкретное число слоев определяется при электрическом расчете и зависит от необходимых параметров, к которым относятся мощность, КПД, габариты и т. д.

5 Трансформатор, выполненный по фиг. 3 работает аналогично трансформатору на фиг. 2. При этом токи каждого слоя вторичной обмотки собираются на сборных колодах 12. Мощность такого трансформатора зависит от числа слоев, при этом мощности, отдаваемые каждым отдельным слоем вторичной обмотки, могут быть не равны.

Предлагаемый высокочастотный трансформатор может быть изготовлен на максимальную вторичную мощность 250—850 кВа.



Редактор Е. Лушникова
Заказ 4687/37

Составитель В. Мясникова
Техред И. Верес
Тираж 683

Корректор И. Муска
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4