



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008114947/22, 16.04.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.04.2008

(45) Опубликовано: 20.09.2008

Адрес для переписки:
394062, г.Воронеж, ул. Дорожная, 17/2, ОАО
"РИФ"

(72) Автор(ы):

Иванов Александр Сергеевич (RU),
Шадрин Александр Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

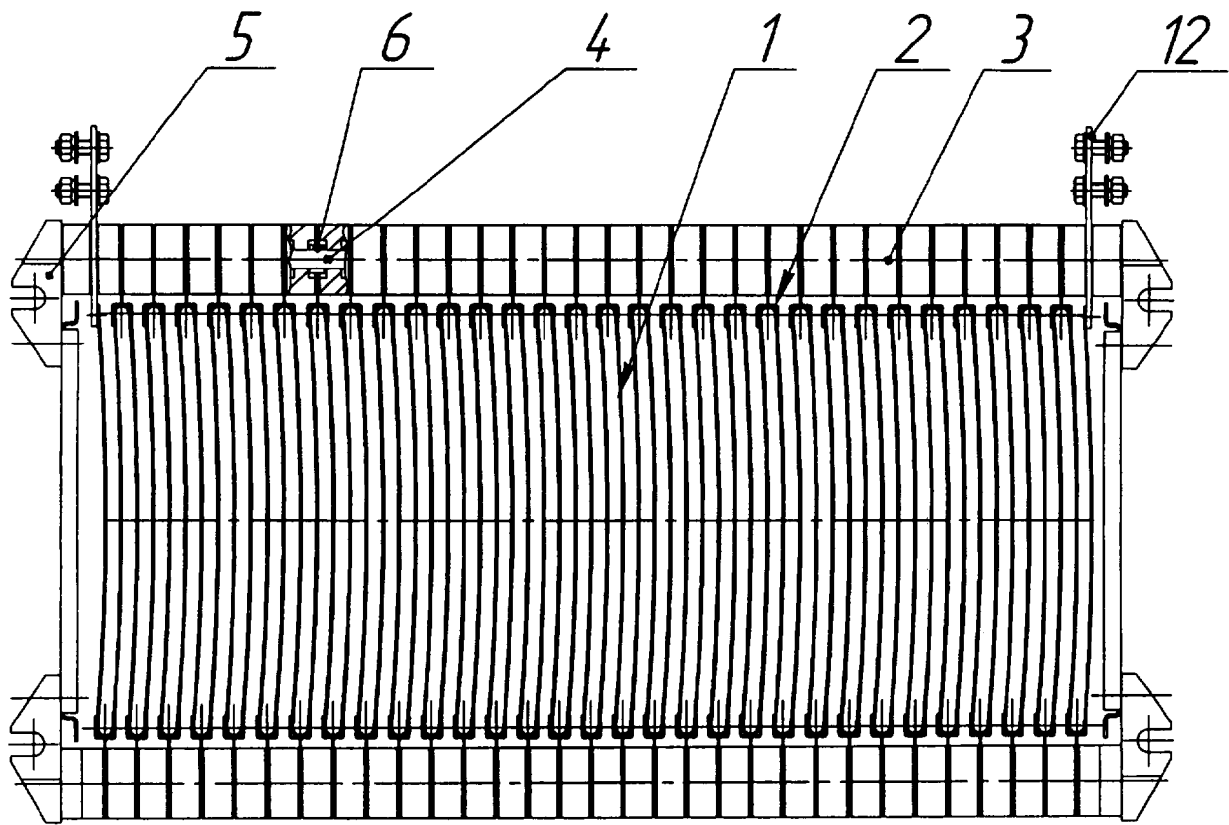
Открытое акционерное общество "РИФ"
(RU)

(54) СИЛОВОЙ НАГРУЗОЧНЫЙ РЕЗИСТОРНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ЭЛЕКТРОТЯГОЙ

Формула полезной модели

Силовой нагрузочный резисторный модуль для транспортных средств с электротягой, содержащий резисторный элемент в виде зигзагообразной ленты с параллельными участками и местами изгибов, закрепленными на держателях, установленных между разделительными изоляторами с размещением на двух параллельно скрепленных шпильках, стянутых концевыми изоляторами, отличающийся тем, что снабжен установленными на каждой шпильке дополнительными трубчатыми изоляторами, каждый из которых размещен между двумя соседними разделительными изоляторами с возможностью расположения противоположных концов трубчатого изолятора в отверстиях упомянутых разделительных изоляторов, при этом посадочная часть держателя установлена на трубчатом изоляторе, а имеющая зажимные лепестки захватная часть держателя, выполненная с U-образным сечением, закреплена с возможностью симметричного охвата этой частью места радиального изгиба упомянутой ленты, причем в резистивном элементе параллельные участки выполнены дугообразными и снабжены выполненными на их плоской поверхности наклонно вдавленными овальными выемками, размещенных двумя продольными рядами, причем большая ось каждой овальной выемки расположена под углом в сорок пять градусов к продольной оси ленты резистивного элемента.

RU 76502 U1



RU 76502 U1

Изобретение относится к электротехнике, в частности, к конструкциям модулей ленточных резисторов большой мощности, а именно, к силовым нагрузочным резисторным модулям для транспортных средств с электротягой, например, для тепловозов, скоростных электропоездов.

Изобретение предназначено для использования в силовых цепях тяговых электродвигателей подвижного состава железных дорог в качестве тормозных, пусковых или пускотормозных резисторов.

Силовые нагрузочные резисторы, как правило собираются в виде модулей.

Нагрузочный резисторный модуль представляет собой конструктивно законченное изделие, содержащее резистивный элемент, размещенный в соответствующем крепежном блоке.

В нагрузочных резисторных модулях используют разной конструкции резистивные элементы. Наиболее надежными и эффективными резистивными элементами в настоящее время считают резистивные ленточные элементы из нихрома и фехрала. Одной из разновидностей ленточного резистивного элемента является конструкция, характеризующаяся зигзагообразным изгибом ленты в виде «гармошки».

Конструкции с таким видом резистивного элемента широко известны. Так, известна конструкция модуля нагрузочных резисторов (1) электровозов, в котором резистивный элемент выполнен в виде ленты из сплава никеля и

хрома. Лента изогнута зигзагообразно и с боков закреплена между керамическими изоляторами, нанизанными на шпильки. Концы шпилек прикреплены к стальным боковинам несущей рамы, причем на одной из боковин они закреплены жестко, а на другой с некоторой свободой перемещения, чем достигается компенсация линейного удлинения изоляторов, ленты и самих шпилек при нагреве. К ленте крепятся соединительные и выводные шины. Несущая рама оснащается средствами для закрепления на несущей платформе.

Недостатком этого известного устройства является низкая его надежность из-за непрочного крепления резистивной ленты. В конструкциях таких резисторов наблюдается повышенная вибрация в местах крепления элементов конструкции, результатами которой является ускоренный процесс разрушения мест изгиба ленты, а также мест ее пайки к выводам.

Важно отметить, что нагрузочные резисторы, используемые в электрических схемах транспортных средств с электротягой, выделены в отдельную конструктивную группу с предъявлением к ним повышенных требований по надежности, поскольку нагрузочные резисторы работают в условиях высоких электрических, тепловых и механических воздействий.

Известны изобретения, относящиеся к конструированию достаточно надежных мощных ленточных нагрузочных резисторов, в которых по-разному решают проблему повышения их надежности, например, за счет обеспечения температурной компенсации в ленте. Так, известно изобретение, объектом которого является элемент электрического сопротивления большой мощности [2], содержащий зигованную фехралевую ленту, изогнутую в виде «змейки» с Г-образными держателями, жестко скрепленными с П-образными местами перегиба ленты, установленными между изоляторами на трех шпильках.

При этом на средней шпильке Г-образные держатели зажимаются жестко, а по крайним - с зазором для обеспечения температурной компенсации в

ленте и возможности работы в условиях тряски. Однако эта известная конструкция не обладает достаточно высокой надежностью по следующим причинам.

Практически в конструкциях таких резисторов наблюдается повышенная вибрация в местах жесткого закрепления держателей, а результатом этого является ускоренный процесс разрушения мест изгиба ленты, ведущий к снижению надежности всего устройства и уменьшению степени безопасности при его работе.

Известна более надежная конструкция постоянного резистора [3], используемого в силовых электрических цепях тяговых электродвигателей тепловоза, цель создания которого - повысить надежность. Это устройство содержит резистивный элемент в виде ленты из материала с высоким омическим сопротивлением, изогнутой в виде зигзага и закрепленный в местах П-образных перегибов с помощью оригинальных держателей, установленных между изоляторами на изолирующих шпильках, образующих с рамами каркас элемента сопротивления. Держатель несимметрично раздвоен на конце, одна из раздвоенных частей изогнута по Z-образному профилю и обе части снабжены концевыми отгибаемыми лапками, охватывающими плоскости ленты в местах перегиба: одна лапка поддерживает одну сторону витка ленты, а другая лапка поддерживает другую сторону витка.

Недостатками этой известной конструкции постоянного резистора являются следующие. Особенности конструкции держателей ленты, состоящие в том, что каждый из них осуществляет лишь поддержание двух сторон витка ленты, но не обеспечивает прочность крепления ленты. Это значительно снижает надежность при эксплуатации устройства, уменьшает ресурс его использования, снижает степень безопасности при применении.

Наиболее близким по технической сущности к заявленному объекту является мощный воздухоохлаждаемый резистор (4), содержащий рамочный каркас, на двух противоположных сторонах которого расположены изоляторы с закрепленными в них держателями, выполненными из металла, а резистивный элемент, расположенный внутри рамочного каркаса, выполнен в виде зигзагообразной ленты, места П-образных перегибов которой зафиксированы держателями. Конструкция держателя выполнена следующим образом. Каждый держатель сформирован из единой заготовки и выполнен из двух частей. Одна часть выполнена в виде рамки с прямоугольными выступами для поддержания ленты. Вторая часть держателя выполнена в виде трубки (или, как вариант, усеченной конусообразной трубки) с прорезью вдоль образующей, в которой располагают с зазором место перегиба резистивной ленты. Вторая часть держателя соединена с концом его первой части. Коническая форма упомянутой второй части держателя предназначена для обеспечения интенсификации теплообмена при использовании источника принудительного охлаждения, подающего сконцентрированный поток воздуха в строго определенном направлении, а именно, в направлении зазоров в держателе, образованных металлическими трубками, каждая из которых имеет прорезь со свободным размещением в ней изгиба ленты.

Недостатками этой известной конструкции являются следующие. Уменьшают надежность устройства металлические и сложные по конструкции держатели, близкое размещение которых увеличивает вероятность их соприкосновения, что может привести к короткому замыканию. Это указывает на низкую степень безопасности использования. Усложнена конструкция также тем, что требуется специальной конструкции, нестандартный источник охлаждающего воздуха. Конструкцией держателя не предусмотрена достаточная высокая степень прочности крепления изгибов ленты, которые свободно размещены в прорезях держателя. Недостаточно надежно решена проблема температурных компенсаций в устройстве, поскольку

оставленные в держателях небольшие зазоры не обеспечивают температурной компенсации существенных изменений геометрических размеров резисторной ленты, держателей и шпилек.

В заявленном устройстве устранены перечисленные недостатки известных конструкций.

Задача, на решение которой направлено заявляемое техническое решение состоит в создании оригинального силового нагрузочного резисторного модуля для транспортных средств с электротягой, отличающегося от известных повышенными прочностью, надежностью и высокой степенью безопасности работы за счет нового решения проблемы компенсации температурной деформации резисторной ленты путем конструктивного изменения конфигураций элементов ленты, улучшением конструкции электроизоляции, упрочнением крепления изгибов упомянутой ленты за счет новой конструкции держателей и их размещения на шпильках.

При этом должно быть обеспечено достижение следующих технико-экономических результатов:

- улучшение технических и эксплуатационных характеристик заявляемого устройства;
- обеспечение конструктивной компактности, повышенных прочности, надежности и безопасности работы устройства;
- наличие конструктивной защищенности от аварийных ситуаций в дорожных условиях эксплуатации;
- повышение степени пожаробезопасности за счет конструктивного усиления электроизоляции;
- увеличение длительности безремонтного срока эксплуатации.

Предлагается силовой нагрузочный резисторный модуль для транспортного средства с электротягой, например, тепловоза, содержащий резисторный элемент в виде зигзагообразной ленты с параллельными участками и местами изгибов, закрепленными на держателях, установленных между разделительными изоляторами с размещением на двух параллельно

скрепленных шпильках, стянутых концевыми изоляторами, а также соединенные с резисторным элементом шины для подключения к силовым цепям.

Достижение указанных технических результатов обеспечивается за счет того, что устройство снабжено установленными на каждой шпильке дополнительными трубчатыми изоляторами, каждый из которых размещен между двумя соседними разделительными изоляторами с возможностью расположения противоположных концов трубчатого изолятора во внутренних отверстиях упомянутых разделительных изоляторов, при этом посадочная часть держателя установлена на дополнительном трубчатом изоляторе, а имеющая зажимные лепестки захватная часть держателя, выполненная с U-образным сечением, закреплена с возможностью симметричного охвата этой частью места радиального изгиба упомянутой ленты, причем в резистивном элементе параллельные участки выполнены дугообразными и снабжены выполненными на плоской поверхности наклонно вдавленными овальными выемками, размещенными двумя продольными рядами, причем большая ось каждого овала расположена под углом в сорок пять градусов к продольной оси ленты резистивного элемента.

Заявляемое техническое решение может быть признано соответствующим требованиям новизны, поскольку не обнаружен аналог, характеризующийся признаками, идентичными всем существенным признакам предлагаемого объекта

защиты.

Техническое решение можно признать имеющим изобретательский уровень, поскольку оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники.

Заявляемое техническое решение соответствует требованию промышленной применимости, поскольку оно изготавливается и используется в железнодорожном транспорте, в частности, в пассажирском и

грузовом тепловозах, а также электровозах, например, в электровозе ЭП2К (см. рекл. лист).

Сущность заявляемого устройства пояснена следующими чертежами:

- фиг.1 - силовой нагрузочный резисторный модуль для транспортных средств с электротягой, вид спереди;

- фиг.2 - установка держателя 2;

- фиг.3 - фрагмент резистивного элемента в виде зигзагообразной резистивной ленты;

- фиг.4 - то же, вид сбоку;

- фиг.5 - то же, сечение А-А;

- фиг.6 - то же, сечение Б-Б;

- фиг.7 - держатель, вид спереди;

- фиг.8 - держатель, вид сбоку;

- фиг.9 - то же, вид сверху.

Заявляемый силовой нагрузочный резисторный модуль для транспортных средств с электротягой содержит (фиг.1) резисторный элемент 1 в виде зигзагообразной ленты с параллельными участками и местами изгибов, закрепленных на держателях 2, установленных между разделительными изоляторами 3, которые нанизаны на две параллельные шпильки 4, скрепленные концевыми изоляторами 5, выполненными из пресс-материала АГ-4В-10 ГОСТ 20437-89. Силовой нагрузочный резисторный модуль снабжен установленными на шпильках 4 дополнительными трубчатыми изоляторами 6. Изоляторы 6 нанизаны на шпильки 4 коаксиально с разделительными изоляторами 3 таким образом, что каждый трубчатый изолятор 6 расположен под двумя соседними разделительными изоляторами 3 с возможностью размещения противоположных концов каждого трубчатого изолятора 6 во внутренних отверстиях соседних разделительных изоляторов 3.

Каждый держатель 2 имеет посадочную часть для закрепления на шпильку 4 и захватную часть для удержания мест изгибов ленты резисторного элемента 1. Посадочная часть держателя 2 выполнена в виде ушка с отверстием 9 для установки на трубчатом изоляторе 6. Захватная часть держателя 2 выполнена в виде двух плоских параллельных лопаток 7, скрепленных общей центральной стойкой 8, в которой выполнено отверстие 9. Захватная часть держателя имеет U-образное сечение, позволяющее симметрично охватить радиальное место изгиба ленты резисторного элемента 1 (см. фиг.1, 2, 7, 8, 9).

Каждая лопатка 7 захватной части держателя 2 снабжена зажимным лепестком 10 для обжатия края ленты. Таким образом, данная конструкция держателя 2, обеспечивая симметричный охват мест изгиба резисторного элемента, позволяет повысить прочность крепления ленты, за счет чего повышается надежность эксплуатации всего устройства.

Для обеспечения решения проблемы компенсации температурных деформаций, в частности, удлинения резисторной ленты при нагревании, в резистивном элементе 1 параллельные участки выполнены дугообразными с концентрическим расположением

друг относительно друга и те же участки снабжены выполненными на их плоской поверхности наклонно вдавленными овальными выемками 11 (см. фиг.3, 4, 5, 6), размещенных двумя продольными рядами, причем большая ось каждой овальной выемки расположена под углом в сорок пять градусов к продольной оси ленты резистивного элемента 1, что обеспечивает улучшение охлаждения поверхности резистивного элемента 1 во время работы.

Вышеописанная конфигурация зигзагообразной ленты резисторного элемента 1 позволяет обеспечить достаточно равномерное распределение температурных деформаций по поверхности ленты и тем самым исключать возможность быстрого разрушения в результате смыкания параллельных участков из-за вибраций ленты при работе на движущемся тепловозе или

электровозе в условиях тряски. Установка держателей 9 на дополнительных трубчатых изоляторах 6 повышают изоляционные свойства устройства. Также при этом снижают величину возможных температурных деформаций других деталей устройства, например, шпилек 7.

Резисторный элемент 1 оснащен шинами 2, с помощью которых осуществляют подключение нагрузочного резисторного модуля в силовые цепи тяговых электродвигателей (на фиг. не показан).

Работа заявляемого силового нагрузочного резисторного модуля для транспортных средств заключается в следующем. Упомянутый силовой модуль 1, установленный, например, в качестве тормозных резисторов на крыше электровоза или тепловоза, включают посредством шин в силовую цепь тягового электродвигателя при его пуске или электрическом торможении.

В процессе работы ток, проходя по резистивному элементу 1, нагревает зигзагообразную ленту, тепло с которой удаляет в окружающую среду движущийся поток охлаждающего воздуха, струями обтекающий параллельные участки резистивного элемента 2. Таким образом, в процессе торможения нагрузочным резистором осуществляется его основная функция - рассеяние избыточной тепловой энергии.

Заявляемая конструкция силового нагрузочного резистивного модуля для транспортных средств с электротягой обладает следующими техническими преимуществами по сравнению с известными конструкциями: повышенными прочностью, надежностью и высокой степенью безопасности работы за счет конструктивного изменения всех элементов ленты, улучшения конструкции изоляции за счет введения новых дополнительных трубчатых изоляторов, упрочнения крепления изгибов ленты резисторного элемента благодаря новой конструкции держателей и размещения их на дополнительных трубчатых изоляторах, увеличивает ресурс работы резисторов за счет лучшего охлаждения. При этом обеспечено достижение следующих технико-экономических результатов:

- улучшение технических и эксплуатационных характеристик заявляемого устройства;
- обеспечение конструктивной компактности, высокой прочности, высокой степени пожаробезопасности;
- увеличение длительности безремонтного срока эксплуатации.

Источники информации:

1. А.И.Смирнов, А.Н.Стукалкин. Сопротивление в электрических цепях электровозов. М. Транспорт, 1965, с.16-17, 54-57.

2. Авторское свид. СССР №162 199, М. кл. В61 №1/00, опуб. 16.04.1964, Бюл. №9.

3. Авторское свидетельство СССР №480117, М. кл. Н01С 3/00, опубл. 05.08.1975. Бюл. №29.

4. Авт. св. СССР №1632250, М. кл. Н01С 3/00, опубл. 1995.11.20 (ПРОТОТИП).

5

(57) Реферат

Полезная модель относится к электротехнике, в частности, к электрооборудованию транспортных средств, а именно, к силовым нагрузочным резисторным модулям для транспортных средств с электротягой, например, для тепловоза. Заявленное устройство содержит резисторный элемент в виде зигзагообразной ленты с параллельными участками и местами изгибов, закрепленными на держателях, установленных между разделительными изоляторами с размещением на двух параллельно скрепленных шпильках, стянутых концевыми изоляторами. Это устройство снабжено установленными на каждой шпильке дополнительными трубчатыми изоляторами, каждый из которых размещен между двумя соседними разделительными изоляторами с возможностью расположения противоположных концов трубчатого изолятора в отверстиях упомянутых разделительных изоляторов, при этом посадочная часть держателя установлена на трубчатом изоляторе, а имеющая зажимные лепестки захватная часть держателя, выполненная с U-образным сечением, закреплена с возможностью симметричного охвата этой частью места радиального изгиба упомянутой ленты, причем в резистивном элементе параллельные участки выполнены дугообразными и снабжены выполненными на их плоской поверхности наклонно вдавленными овальными выемками, размещенными двумя продольными рядами, причем большая ось каждой овальной выемки расположена под углом в сорок пять градусов к продольной оси ленты резистивного элемента. Оригинальная конструкция устройства позволила повысить его надежность и обеспечила возможность предотвращать аварийные ситуации в сложных дорожных условиях. 1 с.п. ф-лы.

35

40

45

50

РЕФЕРАТ

(57) Полезная модель относится к электротехнике, в частности, к электрооборудованию транспортных средств, а именно, к силовым нагрузочным резисторным модулям для транспортных средств с электротягой, например, для тепловоза. Заявляемое устройство содержит резисторный элемент в виде зигзагообразной ленты с параллельными участками и местами изгибов, закрепленными на держателях, установленных между разделительными изоляторами с размещением на двух параллельно скрепленных шпильках, стянутых концевыми изоляторами. Это устройство снабжено установленными на каждой шпильке дополнительными трубчатыми изоляторами, каждый из которых размещен между двумя соседними разделительными изоляторами с возможностью расположения противоположных концов трубчатого изолятора в отверстиях упомянутых разделительных изоляторов, при этом посадочная часть держателя установлена на трубчатом изоляторе, а имеющая зажимные лепестки захватная часть держателя, выполненная с U-образным сечением, закреплена с возможностью симметричного охвата этой частью места радиального изгиба упомянутой ленты, причем в резистивном элементе параллельные участки выполнены дугообразными и снабжены выполненными на их плоской поверхности наклонно вдавленными овальными выемками, размещенными двумя продольными рядами, причем большая ось каждой овальной выемки расположена под углом в сорок пять градусов к продольной оси ленты резистивного элемента. Оригинальная конструкция устройства позволила повысить его надежность и обеспечила возможность предотвращать аварийные ситуации в сложных дорожных условиях. 1 с.п. ф-лы.

2008114947

М.кл. Н 01 С 3/00,

В 60 L 7/0

СИЛОВОЙ НАГРУЗОЧНЫЙ РЕЗИСТОРНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ЭЛЕКТРОТЯГОЙ

Изобретение относится к электротехнике, в частности, к конструкциям модулей ленточных резисторов большой мощности, а именно, к силовым нагрузочным резисторным модулям для транспортных средств с электротягой, например, для тепловозов, скоростных электропоездов.

Изобретение предназначено для использования в силовых цепях тяговых электродвигателей подвижного состава железных дорог в качестве тормозных, пусковых или пускотормозных резисторов.

Силовые нагрузочные резисторы, как правило собираются в виде модулей. Нагрузочный резисторный модуль представляет собой конструктивно законченное изделие, содержащее резистивный элемент, размещенный в соответствующем крепежном блоке.

В нагрузочных резисторных модулях используют разной конструкции резистивные элементы. Наиболее надежными и эффективными резистивными элементами в настоящее время считают резистивные ленточные элементы из нихрома и фехраля. Одной из разновидностей ленточного резистивного элемента является конструкция, характеризующаяся зигзагообразным изгибом ленты в виде «гармошки». Конструкции с таким видом резистивного элемента широко известны. Так, известна конструкция модуля нагрузочных резисторов (1) электровозов, в котором резистивный элемент выполнен в виде ленты из сплава никеля и

хрома. Лента изогнута зигзагообразно и с боков закреплена между керамическими изоляторами, нанизанными на шпильки. Концы шпилек прикреплены к стальным боковинам несущей рамы, причем на одной из боковин они закреплены жестко, а на другой с некоторой свободой перемещения, чем достигается компенсация линейного удлинения изоляторов, ленты и самих шпилек при нагреве. К ленте крепятся соединительные и выводные шины. Несущая рама оснащается средствами для закрепления на несущей платформе.

Недостатком этого известного устройства является низкая его надежность из-за непрочного крепления резистивной ленты. В конструкциях таких резисторов наблюдается повышенная вибрация в местах закрепления элементов конструкции, результатами которой является ускоренный процесс разрушения мест изгиба ленты, а также мест ее пайки к выводам.

Важно отметить, что нагрузочные резисторы, используемые в электрических схемах транспортных средств с электротягой, выделены в отдельную конструктивную группу с предъявлением к ним повышенных требований по надежности, поскольку нагрузочные резисторы работают в условиях высоких электрических, тепловых и механических воздействий.

Известны изобретения, относящиеся к конструированию достаточно надежных мощных ленточных нагрузочных резисторов, в которых по-разному решают проблему повышения их надежности, например, за счет обеспечения температурной компенсации в ленте. Так, известно изобретение, объектом которого является элемент электрического сопротивления большой мощности [2], содержащий зигованную фехралевую ленту, изогнутую в виде «змейки» с Г-образными держателями, жестко скрепленными с П-образными местами перегиба ленты, установленными между изоляторами на трех шпильках.

При этом на средней шпильке Г-образные держатели зажимаются жестко, а по крайним – с зазором для обеспечения температурной компенсации в

ленте и возможности работы в условиях тряски. Однако эта известная конструкция не обладает достаточно высокой надежностью по следующим причинам.

Практически в конструкциях таких резисторов наблюдается повышенная вибрация в местах жесткого закрепления держателей, а результатом этого является ускоренный процесс разрушения мест изгиба ленты, ведущий к снижению надежности всего устройства и уменьшению степени безопасности при его работе.

Известна более надежная конструкция постоянного резистора [3], используемого в силовых электрических цепях тяговых электродвигателей тепловоза, цель создания которого - повысить надежность. Это устройство содержит резистивный элемент в виде ленты из материала с высоким омическим сопротивлением, изогнутой в виде зигзага и закрепленной в местах П - образных перегибов с помощью оригинальных держателей, установленных между изоляторами на изолирующих шпильках, образующих с рамами каркас элемента сопротивления. Держатель несимметрично раздвоен на конце, одна из раздвоенных частей изогнута по Z – образному профилю и обе части снабжены концевыми отгибаемыми лапками, охватывающими плоскости ленты в местах перегиба: одна лапка поддерживает одну сторону витка ленты, а другая лапка поддерживает другую сторону витка.

Недостатками этой известной конструкции постоянного резистора являются следующие. Особенности конструкции держателей ленты, состоящие в том, что каждый из них осуществляет лишь поддержание двух сторон витка ленты, но не обеспечивает прочность крепления ленты. Это значительно снижает надежность при эксплуатации устройства, уменьшает ресурс его использования, снижает степень безопасности при применении.

Наиболее близким по технической сущности к заявленному объекту является мощный воздухоохлаждаемый резистор (4), содержащий рамочный

каркас, на двух противоположных сторонах которого расположены изоляторы с закрепленными в них держателями, выполненными из металла, а резистивный элемент, расположенный внутри рамочного каркаса, выполнен в виде зигзагообразной ленты, места П – образных перегибов которой зафиксированы держателями. Конструкция держателя выполнена следующим образом. Каждый держатель сформирован из единой заготовки и выполнен из двух частей. Одна часть выполнена в виде рамки с прямоугольными выступами для поддержания ленты. Вторая часть держателя выполнена в виде трубки (или, как вариант, усеченной конусообразной трубки) с прорезью вдоль образующей, в которой располагают с зазором место перегиба резистивной ленты. Вторая часть держателя соединена с концом его первой части. Коническая форма упомянутой второй части держателя предназначена для обеспечения интенсификации теплообмена при использовании источника принудительного охлаждения, подающего сконцентрированный поток воздуха в строго определенном направлении, а именно, в направлении зазоров в держателе, образованных металлическими трубками, каждая из которых имеет прорезь со свободным размещением в ней изгиба ленты.

Недостатками этой известной конструкции являются следующие. Уменьшают надежность устройства металлические и сложные по конструкции держатели, близкое размещение которых увеличивает вероятность их соприкосновения, что может привести к короткому замыканию. Это указывает на низкую степень безопасности использования. Усложнена конструкция также тем, что требуется специальной конструкции, нестандартный источник охлаждающего воздуха. Конструкцией держателя не предусмотрена достаточная высокая степень прочности крепления изгибов ленты, которые свободно размещены в прорезях держателя. Недостаточно надежно решена проблема температурных компенсаций в устройстве, поскольку оставленные в держателях небольшие зазоры не

обеспечивают температурной компенсации существенных изменений геометрических размеров резисторной ленты, держателей и шпилек.

В заявленном устройстве устранены перечисленные недостатки известных конструкций.

Задача, на решение которой направлено заявляемое техническое решение состоит в создании оригинального силового нагрузочного резисторного модуля для транспортных средств с электротягой, отличающегося от известных повышенными прочностью, надежностью и высокой степенью безопасности работы за счет нового решения проблемы компенсации температурной деформации резисторной ленты путем конструктивного изменения конфигураций элементов ленты, улучшением конструкции электроизоляции, упрочнением крепления изгибов упомянутой ленты за счет новой конструкции держателей и их размещения на шпильках.

При этом должно быть обеспечено достижение следующих технико-экономических результатов:

- улучшение технических и эксплуатационных характеристик заявляемого устройства;
- обеспечение конструктивной компактности, повышенной прочности, надежности и безопасности работы устройства;
- наличие конструктивной защищенности от аварийных ситуаций в дорожных условиях эксплуатации;
- повышение степени пожаробезопасности за счет конструктивного усиления электроизоляции;
- увеличение длительности безремонтного срока эксплуатации.

Предлагается силовой нагрузочный резисторный модуль для транспортного средства с электротягой, например, тепловоза, содержащий резисторный элемент в виде зигзагообразной ленты с параллельными участками и местами изгибов, закрепленными на держателях, установленных между разделительными изоляторами с размещением на двух параллельно

скрепленных шпильках, стянутых концевыми изоляторами, а также соединенные с резисторным элементом шины для подключения к силовым цепям.

Достижение указанных технических результатов обеспечивается за счет того, что устройство снабжено установленными на каждой шпильке дополнительными трубчатыми изоляторами, каждый из которых размещен между двумя соседними разделительными изоляторами с возможностью расположения противоположных концов трубчатого изолятора во внутренних отверстиях упомянутых разделительных изоляторов, при этом посадочная часть держателя установлена на дополнительном трубчатом изоляторе, а имеющая зажимные лепестки захватная часть держателя, выполненная с U – образным сечением, закреплена с возможностью симметричного охвата этой частью места радиального изгиба упомянутой ленты, причем в резистивном элементе параллельные участки выполнены дугообразными и снабжены выполненными на плоской поверхности наклонно вдавленных овальных выемок, размещенных двумя продольными рядами, причем большая ось каждого овала расположена под углом в сорок пять градусов к продольной оси ленты резистивного элемента.

Заявляемое техническое решение может быть признано соответствующим требованиям новизны, поскольку не обнаружен аналог, характеризующийся признаками, идентичными всем существенным признакам предлагаемого объекта защиты.

Техническое решение можно признать имеющим изобретательский уровень, поскольку оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники.

Заявляемое техническое решение соответствует требованию промышленной применимости, поскольку оно изготавливается и используется в железнодорожном транспорте, в частности, в пассажирском и

грузовом тепловозах, а также электровозах, например, в электровозе ЭП2К (см. рекл. лист).

Сущность заявляемого устройства пояснена следующими чертежами:

- фиг. 1 – силовой нагрузочный резисторный модуль для транспортных средств с электротягой, вид спереди;
- фиг. 2 – установка держателя 2;
- фиг. 3 – фрагмент резистивного элемента в виде зигзагообразной резистивной ленты;
- фиг. 4 – то же, вид сбоку;
- фиг. 5 – то же, сечение А-А;
- фиг. 6 – то же, сечение Б-Б;
- фиг. 7 – держатель, вид спереди;
- фиг. 8 – держатель, вид сбоку;
- фиг. 9 – то же, вид сверху.

Заявляемый силовой нагрузочный резисторный модуль для транспортных средств с электротягой содержит (фиг. 1) резисторный элемент 1 в виде зигзагообразной ленты с параллельными участками и местами изгибов, закрепленных на держателях 2, установленных между разделительными изоляторами 3, которые нанизаны на две параллельные шпильки 4, скрепленные концевыми изоляторами 5, выполненными из пресс-материала АГ-4В-10 ГОСТ 20437–89. Силовой нагрузочный резисторный модуль снабжен установленными на шпильках 4 дополнительными трубчатыми изоляторами 6. Изоляторы 6 нанизаны на шпильки 4 коаксиально с разделительными изоляторами 3 таким образом, что каждый трубчатый изолятор 6 расположен под двумя соседними разделительными изоляторами 3 с возможностью размещения противоположных концов каждого трубчатого изолятора 6 во внутренних отверстиях соседних разделительных изоляторов 3.

Каждый держатель 2 имеет посадочную часть для закрепления на шпильку 4 и захватную часть для удержания мест изгибов ленты резисторного элемента 1. Посадочная часть держателя 2 выполнена в виде ушка с отверстием 9 для установки на трубчатом изоляторе 6. Захватная часть держателя 2 выполнена в виде двух плоских параллельных лопаток 7, скрепленных общей центральной стойкой 8, в которой выполнено отверстие 9. Захватная часть держателя имеет U – образное сечение, позволяющее симметрично охватить радиальное место изгиба ленты резисторного элемента 1(см. фиг. 1,2,7,8,9).

Каждая лопатка 7 захватной части держателя 2 снабжена зажимным лепестком 10 для обжатия края ленты. Таким образом, данная конструкция держателя 2, обеспечивая симметричный охват мест изгиба резисторного элемента, позволяет повысить прочность крепления ленты, за счет чего повышается надежность эксплуатации всего устройства.

Для обеспечения решения проблемы компенсации температурных деформаций, в частности, удлинения резисторной ленты при нагревании, в резистивном элементе 1 параллельные участки выполнены дугообразными с концентрическим расположением друг относительно друга и те же участки снабжены выполненными на их плоской поверхности наклонно вдавленными овальными выемками 11 (см. фиг. 3,4,5,6), размещенных двумя продольными рядами, причем большая ось каждой овальной выемки расположена под углом в сорок пять градусов к продольной оси ленты резистивного элемента 1, что обеспечивает улучшение охлаждения поверхности резистивного элемента 1 во время работы.

Вышеописанная конфигурация зигзагообразной ленты резисторного элемента 1 позволяет обеспечить достаточно равномерное распределение температурных деформаций по поверхности ленты и тем самым исключить возможность быстрого разрушения в результате смыкания параллельных участков из-за вибраций ленты при работе на движущемся тепловозе или

электровозе в условиях тряски. Установка держателей 9 на дополнительных трубчатых изоляторах 6 повышают изоляционные свойства устройства. Также при этом снижают величину возможных температурных деформаций других деталей устройства, например, шпилек 7.

Резисторный элемент 1 оснащен шинами 2, с помощью которых осуществляют подключение нагрузочного резисторного модуля в силовые цепи тяговых электродвигателей (на фиг. не показан).

Работа заявляемого силового нагрузочного резисторного модуля для транспортных средств заключается в следующем. Упомянутый силовой модуль 1, установленный, например, в качестве тормозных резисторов на крыше электровоза или тепловоза, включают посредством шин в силовую цепь тягового электродвигателя при его пуске или электрическом торможении.

В процессе работы ток, проходя по резистивному элементу 1, нагревает зигзагообразную ленту, тепло с которой удаляет в окружающую среду движущийся поток охлаждающего воздуха, струями обтекающий параллельные участки резистивного элемента 2. Таким образом, в процессе торможения нагрузочным резистором осуществляется его основная функция – рассеяние избыточной тепловой энергии.

Заявляемая конструкция силового нагрузочного резистивного модуля для транспортных средств с электротягой обладает следующими техническими преимуществами по сравнению с известными конструкциями:

- повышенными прочностью, надежностью и высокой степенью безопасности работы за счет конструктивного изменения всех элементов ленты, улучшения конструкции изоляции за счет введения новых дополнительных трубчатых изоляторов, упрочнения крепления изгибов ленты резисторного элемента благодаря новой конструкции держателей и размещения их на дополнительных трубчатых изоляторах, увеличивает

ресурс работы резисторов за счет лучшего охлаждения. При этом обеспечено достижение следующих технико-экономических результатов:

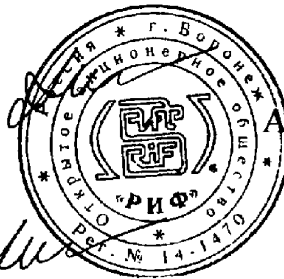
- улучшение технических и эксплуатационных характеристик заявляемого устройства;
- обеспечение конструктивной компактности, высокой прочности, высокой степени пожаробезопасности;
- увеличение длительности безремонтного срока эксплуатации.

Источники информации:

1. А.И. Смирнов, А.Н. Стукалкин. Сопротивление в электрических цепях электровозов. М. Транспорт, 1965, с. 16-17, 54-57.
2. Авторское свид. СССР № 162 199, М. кл. В 61 № 1/00, опуб. 16.04.1964, Бюл. № 9.
3. Авторское свидетельство СССР № 480117, М. кл. Н 01 С 3/00, опубл. 05.08.1975. Бюл. № 29.
4. Авт. св. СССР № 1632250, М. кл. Н 01 С 3/00, опубл. 1995.11.20 (ПРОТОТИП).

Заявитель: Открытое Акционерное Общество «РИФ»

Ген. директор ОАО «РИФ»



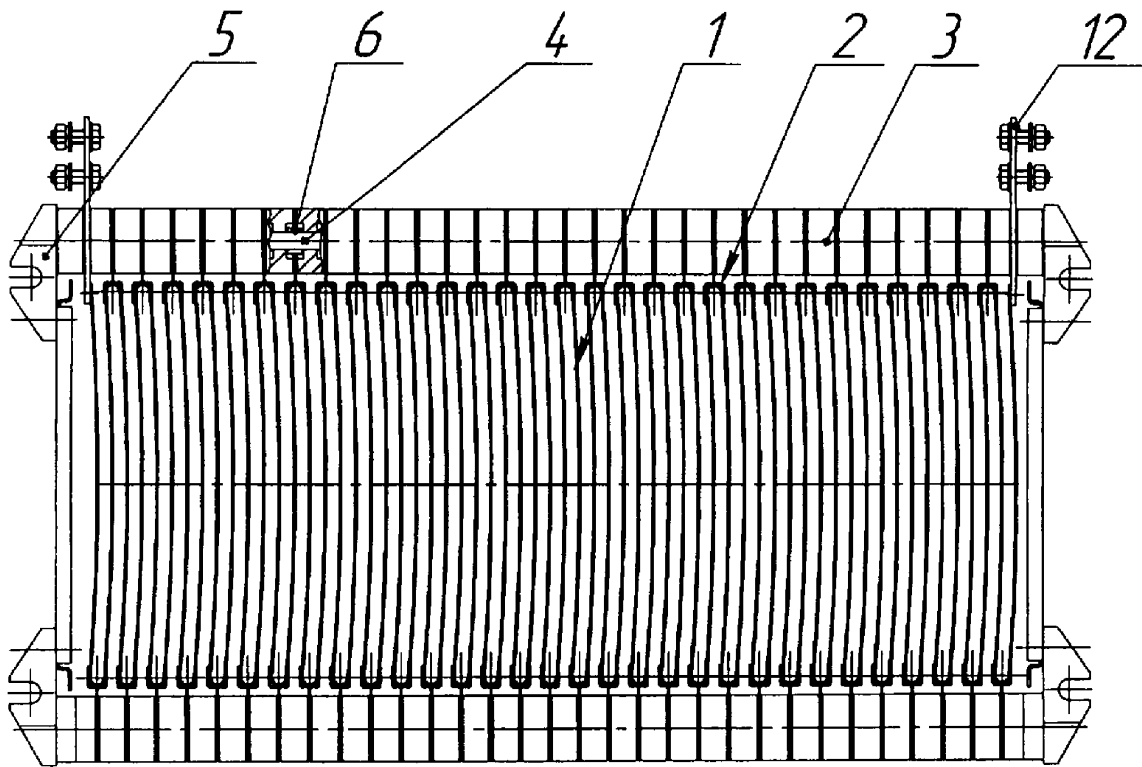
А.С. Иванов

Авторы:

А.С. Иванов

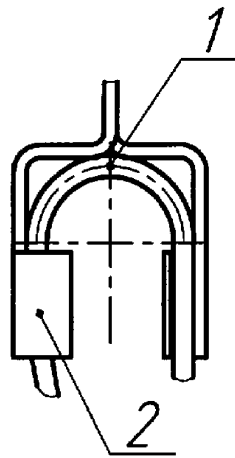
А.Г. Шадрин

- 1/6 -



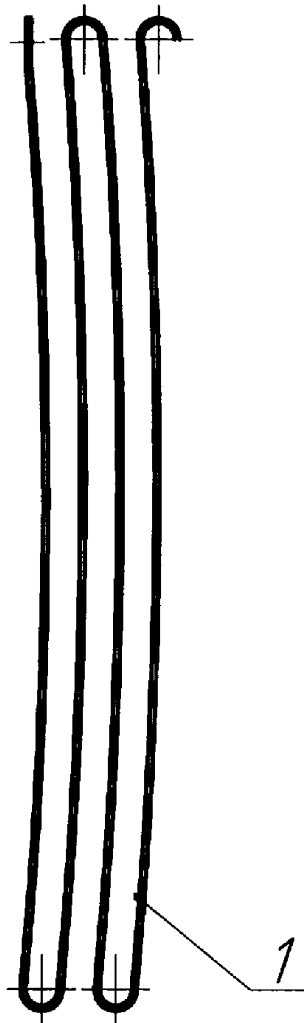
Фиг. 1

- 2/6 -

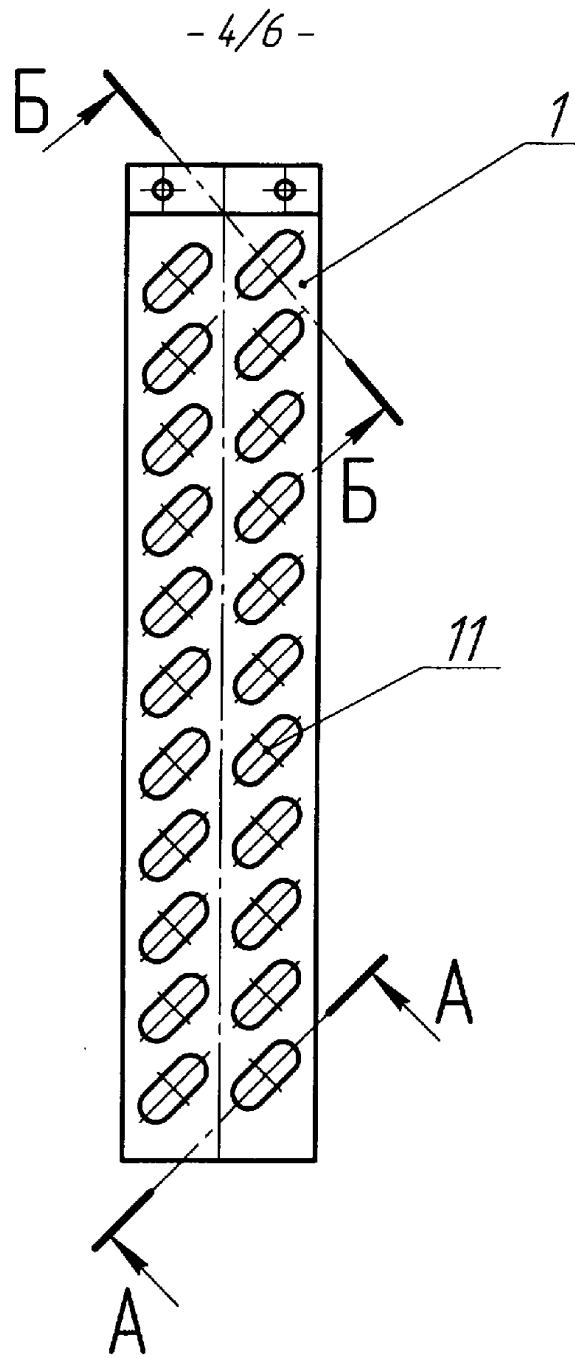


Фиг. 2

- 3/6 -



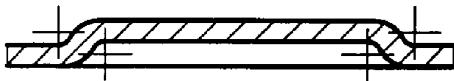
Фиг. 3



Фиг. 4

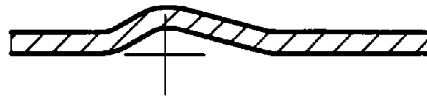
- 5/6 -

A-A



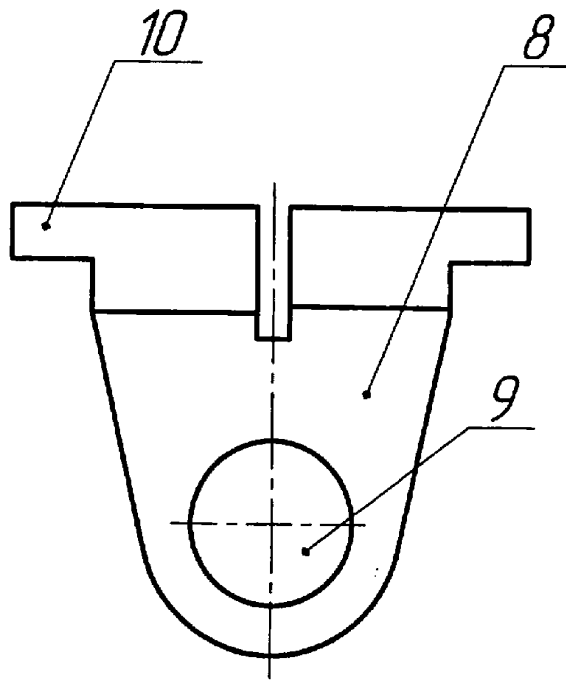
Фиг. 5

Б-Б

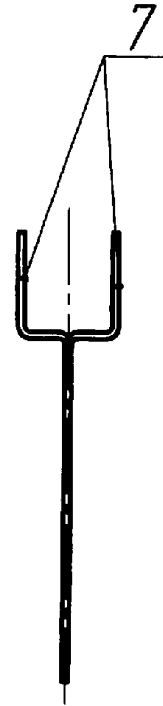


Фиг. 6

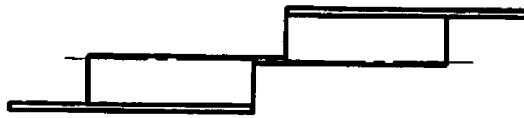
- 6/6 -



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9