



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01R 31/34 (2018.08); H02K 15/02 (2018.08); F01D 15/10 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018133027, 17.09.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.09.2018Дата регистрации:
11.01.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.09.2018

(45) Опубликовано: 11.01.2019 Бюл. № 2

Адрес для переписки:

644046, г. Омск, пр-кт Маркса, 35, ФГБОУ ВО
"Омский государственный университет путей
сообщения"

(72) Автор(ы):

Попов Денис Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Омский государственный
университет путей сообщения" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 178539 U1, 06.04.2018. RU
140678 U1, 20.05.2014. RU 136184 U1,
27.12.2013. RU 145998 U1, 27.09.2014. US
20160181790 A1, 23.06.2016. US 20120146683
A1, 14.06.2012.

(54) Стенд для испытания асинхронных машин

(57) Реферат:

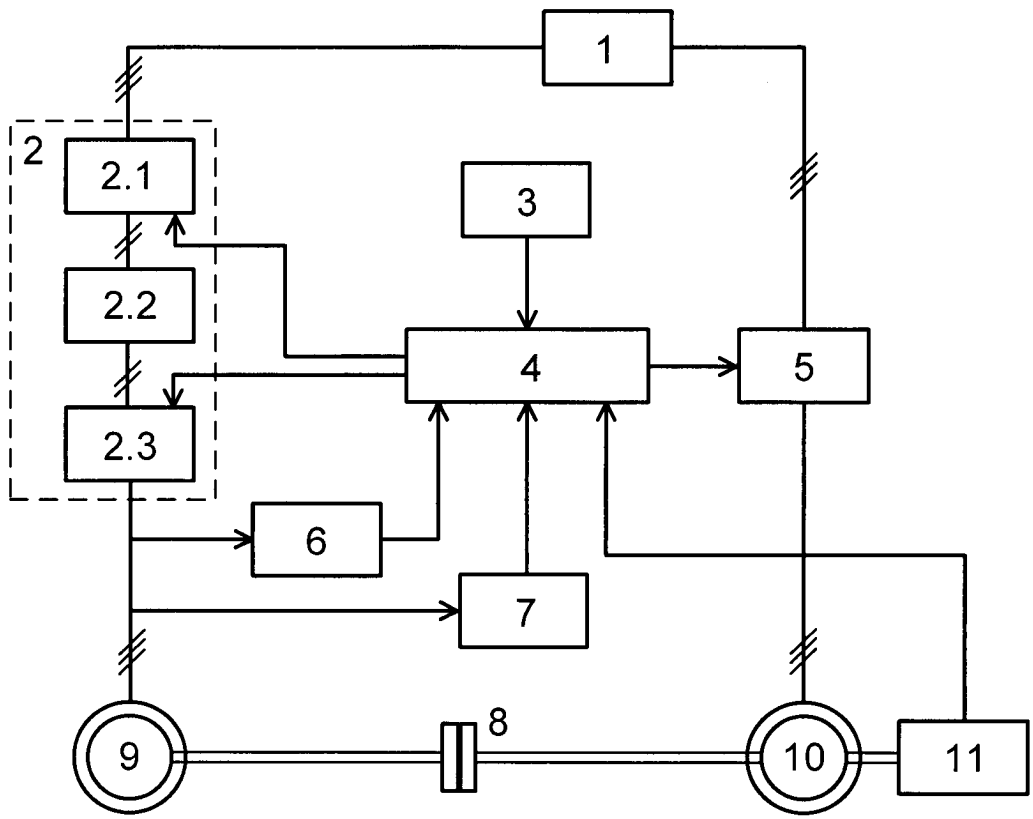
Полезная модель относится к области электротехники и может быть применена в качестве стенда для испытания асинхронных машин.

Заявленный стенд отличается от известных тем, что дополнен задатчиком параметров, контактором, вычислителем частоты питающего напряжения, системой управления, датчиком тока, датчиком частоты вращения; выходы системы управления соединены с управляющими входами управляемых выпрямитель-инверторов и управляющим входом контактора, входы системы управления соединены с выходом задатчика параметров, выходом вычислителя частоты

питающего напряжения, вход которого соединен с выходом управляемого инвертора; выходом датчика тока, вход которого соединен с выходом управляемого выпрямитель-инвертора; выходом датчика частоты вращения, соединенного с валами асинхронных машин; обмотка статора второй асинхронной машины подключается к сети через контактор.

Техническим результатом при реализации заявленного решения является повышение надежности стенда за счет исключения возможности перегрузки испытуемой и нагрузочной машины в процессе их нагружения. 1 ил.

RU 186188 U1



RU 186188 U1

Полезная модель относится к области электротехники и может быть применена в качестве стенда для испытания асинхронных машин.

Аналогом предлагаемой полезной модели является схема испытания асинхронных электродвигателей методом их взаимной нагрузки, состоящая из двух неуправляемых выпрямителей, получающих питание от трехфазной сети, двух звеньев постоянного тока, электрически связанных между собой, входы которых соединены с выходами неуправляемых выпрямителей, двух однопольных управляемых инверторов, входы которых соединены с выходами звеньев постоянного тока, муфты, механически связывающей между собой испытываемые асинхронные двигатели, получающие питание от управляемых инверторов, содержащая систему управления, выходы которой соединены с входами управляемых инверторов, а входы которой соединены с выходами следующих устройств: двух датчиков тока, входы которых соединены с выходами управляемых инверторов, датчика скорости, соединенного с роторами испытываемых асинхронных двигателей, двух вычислителей частоты питающего напряжения, входы которых соединены с выходами управляемых инверторов, и задатчика параметров сети и испытываемых асинхронных двигателей (RU 163996 U1, 20.08.2016) [1].

Недостатком приведенного аналога является невозможность испытания под нагрузкой асинхронного двигателя при питании его от сети синусоидального напряжения. Питание испытываемого двигателя в данной схеме может осуществляться только от преобразователя частоты. Однако если испытываемый двигатель рассчитан на работу от синусоидального напряжения, такое питание приведет к искажению диагностической информации и снижению достоверности испытаний.

Другим аналогом предлагаемой полезной модели является устройство испытания асинхронных тяговых двигателей методом взаимной нагрузки, содержащее два одинаковых двигателя подключаемых к общей промышленной сети, и механически связанных друг с другом, при этом в него дополнительно введены преобразователь частоты и группа контакторов, установленных с возможностью подключения каждого из двигателей к промышленной сети либо напрямую, либо через преобразователь частоты, при этом механическая связь валов двигателей выполнена посредством муфты (RU 80018 U1, 20.01.2009) [2].

Недостатками приведенного аналога являются возможность перегрузок в схеме в процессе вывода испытываемой машины на режим нагрузки и невозможность снятия механической характеристики двигателя при неизменной частоте напряжения, подаваемого на его обмотку статора от преобразователя частоты, т.к. для увеличения нагрузки испытываемого двигателя необходимо увеличивать частоту питающего его напряжения.

Прототипом предлагаемой полезной модели является устройство для испытания асинхронных двигателей методом их взаимной нагрузки, у которых механическая связь валов друг с другом выполнена посредством муфты, содержащее два одинаковых двигателя и группу контакторов, установленных с возможностью подключения одного из двигателей к промышленной сети напрямую, а другого двигателя - через преобразователь частоты, подключенный к той же сети, при этом в составе преобразователя частоты используется два управляемых выпрямитель-инвертора, позволяющих передавать электрическую энергию через преобразователь частоты не только от промышленной сети к асинхронному двигателю, но и в обратном направлении (RU 143348 U1, 20.07.2014) [3].

Недостатком прототипа является возможность перегрузок в схеме в процессе вывода испытываемой машины на режим нагрузки.

Целью предлагаемой полезной модели является повышение надежности стенда для испытания асинхронных двигателей методом их взаимной нагрузки за счет исключения возможности перегрузки в процессе нагружения испытываемой машины при обеспечении возможности испытания асинхронного двигателя под нагрузкой при питании его от
 5 сети синусоидального напряжения и возможности снятия механической характеристики двигателя при неизменной частоте питающего напряжения, подаваемого на его обмотку статора.

Указанная цель достигается тем, что стенд для испытания асинхронных машин состоящий из муфты, механически соединяющей валы двух асинхронных машин,
 10 преобразователя частоты со звеном постоянного тока и двумя управляемыми выпрямитель-инверторами, позволяющими передавать электрическую энергию через преобразователь частоты не только от промышленной сети к асинхронному двигателю, но и в обратном направлении; силовой вход первого управляемого выпрямитель-инвертора подключен к сети, а выход к звену постоянного тока, силовой вход второго
 15 управляемого выпрямитель-инвертора подключен к тому же звену постоянного тока, а выход подключается к обмотке статора первой асинхронной машины, дополнен датчиком параметров, контактором, вычислителем частоты питающего напряжения, системой управления, датчиком тока, датчиком частоты вращения; выходы системы управления соединены с управляющими входами управляемых выпрямитель-инверторов
 20 и управляющим входом контактора, входы системы управления соединены с выходом датчика параметров, выходом вычислителя частоты питающего напряжения, вход которого соединен с выходом управляемого инвертора; выходом датчика тока, вход которого соединен с выходом управляемого выпрямитель-инвертора; выходом датчика частоты вращения, соединенного с валами асинхронных машин; обмотка статора
 25 второй асинхронной машины подключается к сети через контактор.

На фиг. представлена схема, отражающая функциональные связи элементов стенда для испытания асинхронных машин.

Предлагаемый стенд для испытания асинхронных машин состоит из датчика параметров 3, системы управления 4, контактора 5, вычислителя частоты напряжения
 30 6, датчика тока 7, датчика частоты вращения 11, асинхронного двигателя 12, муфты 8, соединяющей валы асинхронных машин 9 и 10, подключенного к сети 1 преобразователя частоты 2, состоящего из неуправляемого выпрямителя 2.1, звена постоянного тока 2.2 и управляемого инвертора 2.3.

Силовой вход первого управляемого выпрямитель-инвертора 2.1 подключен к сети
 35 1, а выход к звену постоянного тока 2.2, силовой вход второго управляемого выпрямитель-инвертора 2.3 подключен к тому же звену постоянного тока 2.2, а выход подключается к обмотке статора первой асинхронной машины 9, выходы системы управления 4 соединены с управляющими входами управляемых выпрямитель-инверторов 2.1 и 2.3 и управляющим входом контактора 5, входы системы управления
 40 4 соединены с выходом датчика параметров 3, выходом вычислителя частоты питающего напряжения 6, вход которого соединен с выходом управляемого инвертора 2.3; выходом датчика тока 7, вход которого соединен с выходом управляемого выпрямитель-инвертора 2.3, выходом датчика частоты вращения 11, соединенного с валами асинхронных машин 9 и 10; обмотка статора второй асинхронной машины 10
 45 подключается к сети через контактор 5; муфта 8 механически соединяет валы двух асинхронных машин 9 и 10.

Устройство работает следующим образом. Подведенное от сети напряжение поступает на вход преобразователю частоты 2, где оно преобразуется в постоянное

напряжение посредством выпрямителя 2.1, передается в звено постоянного тока 2.2 и далее инвертируется с помощью управляемого инвертора 2.3 в переменное напряжение, имеющее требуемое действующее значение и частоту, подаваемое на обмотку статора первой асинхронной машины 9.

5 Процесс нагружения асинхронного двигателя осуществляется следующим образом. Стенд начинает работу при отключенной обмотке статора второй асинхронной машины 9 от сети 1 посредством контактора 5. Оператором вводится в задатчик параметров 3 значения следующих номинальных величин асинхронного двигателя 9: тока статора $I_{1н}$ частоты питающего напряжения $f_{1н}$, частоты вращения n_n .

10 Далее с выхода второго управляемого выпрямитель-инвертора 2.3 на обмотку статора первой асинхронной машины 9 подается переменное напряжение, с постепенным увеличением его частоты f_1 от нулевого значения. Скорость увеличения частоты f_1 задается системой управления 4 в соответствии с данными, получаемыми от датчика тока 7 и вычислителя частоты питающего напряжения 6 и введенными в задатчик параметров 3.

15 Датчик тока 7 позволяет осуществить обратную связь по току статора I_1 асинхронной машины 9, и тем самым позволяет осуществить ее пуск с заданным значением тока I_1 , незначительно превышающим значение $I_{1н}$. Значение частоты f_1 контролируется системой управления 4 с помощью вычислителя частоты питающего напряжения 6 и увеличивается до значения частоты f_c напряжения сети 1, после чего обмотка статора второй асинхронной машины 10 подключается к сети посредством контактора 5.

20 Далее снижается частота переменного напряжения f_1 подаваемого на первую асинхронную машину 9, что приводит к увеличению ее нагрузки в режиме генератора и нагрузки второй асинхронной машины 10 в режиме двигателя. Скорость снижения и конечное значение частоты f_1 , задается системой управления 4 в соответствии с данными, получаемыми от датчиков тока 7 и частоты вращения 11, вычислителя частоты питающего напряжения 6 и введенными в задатчик параметров 3.

25 Датчик тока 7 позволяет осуществить обратную связь по току статора I_1 асинхронной машины 9, и тем самым позволяет осуществить процесс ее нагружения с заданным значением тока I_1 , незначительно превышающим значение $I_{1н}$. Датчик частоты вращения 11 позволяет системе управления 4 определить достижение частотой вращения ротора асинхронного двигателя n значения n_n , что означает достижение режима работы с номинальным скольжением и номинальной нагрузкой.

30 Таким образом, предлагаемая полезная модель позволяет повысить надежность стенда для испытания асинхронных двигателей методом их взаимной нагрузки за счет исключения возможности перегрузки в процессе нагружения испытуемой машины при обеспечении возможности испытания асинхронного двигателя под нагрузкой при питании его от сети синусоидального напряжения и возможности снятия механической характеристики двигателя при неизменной частоте питающего напряжения, подаваемого на его обмотку статора.

Источники информации:

- 45 1. Патент на полезную модель РФ №163996, МПК G01R 31/34, 2016.
2. Патент на полезную модель РФ №80018, МПК G01R 31/04, 2009.
3. Патент на полезную модель РФ №143348, МПК G01R 31/00, 2014.

(57) Формула полезной модели

Стенд для испытания асинхронных машин, состоящий из муфты, механически соединяющей валы двух асинхронных машин, преобразователя частоты со звеном постоянного тока и двумя управляемыми выпрямитель-инверторами, позволяющими передавать электрическую энергию через преобразователь частоты не только от промышленной сети к асинхронному двигателю, но и в обратном направлении; силовой вход первого управляемого выпрямитель-инвертора подключен к сети, а выход к звену постоянного тока, силовой вход второго управляемого выпрямитель-инвертора подключен к тому же звену постоянного тока, а выход подключается к обмотке статора первой асинхронной машины, отличающийся тем, что дополнен датчиком параметров, контактором, вычислителем частоты питающего напряжения, системой управления, датчиком тока, датчиком частоты вращения; выходы системы управления соединены с управляющими входами управляемых выпрямитель-инверторов и управляющим входом контактора, входы системы управления соединены с выходом датчика параметров, выходом вычислителя частоты питающего напряжения, вход которого соединен с выходом управляемого инвертора; выходом датчика тока, вход которого соединен с выходом управляемого выпрямитель-инвертора, выходом датчика частоты вращения, соединенного с валами асинхронных машин; обмотка статора второй асинхронной машины подключается к сети через контактор.

20

25

30

35

40

45

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ
АСИНХРОННЫХ МАШИН

