



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 046 492** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **H 02 J 3/24, H 02 P 9/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93054847/07, 09.12.1993

(46) Дата публикации: 20.10.1995

(56) Ссылки: 1. Иофьев Б.И. Автоматическое аварийное управление мощностью энергосистем. М.: Энергия, 1974, с.376.2. Винницкий Ю.Д. и др. Тиристорные пусковые устройства в электроэнергетике. М.: Энергоатомиздат, 1993, с.253.

(71) Заявитель:

Товарищество с ограниченной ответственностью "БЭЛ"

(72) Изобретатель: Врублевский Л.Е., Подъячев В.Н., Захаров Г.А., Бесчастнов Г.А., Шакарян Ю.Г., Винницкий Ю.Д., Хромов Е.Г., Шатров В.В., Борисов Ю.В., Волков С.А.

(73) Патентообладатель:

Товарищество с ограниченной ответственностью "БЭЛ"

(54) УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

Использование: в электротехнике для повышения динамической устойчивости генераторов в схемах газотурбинных и парогазовых установок. Сущность: устройство содержит тиристорное пуско-остановочное устройство (ТПОУ) с выпрямителем, подключенное через сетевой выключатель к питающей сети и соединенное последовательно с резистором, шунтированным выключателем,

подключенным к генератору через генераторный выключатель, а также дополнительный замыкающий выключатель, подключенный между фазами резистора в месте его подсоединения к ТПОУ, и блок управления, вход которого соединен с устройством автоматики и защиты, а выход с исполнительными органами выключателя и ТПОУ, а также выключателя. 1 з. п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 0 4 6 4 9 2 C 1

RU 2 0 4 6 4 9 2 C 1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 046 492** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **H 02 J 3/24, H 02 P 9/10**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93054847/07, 09.12.1993

(46) Date of publication: 20.10.1995

(71) Applicant:  
Tovarishchestvo s ogranichennoj  
otvetstvennost'ju "BEhL"

(72) Inventor: Vrublevskij L.E.,  
Pod"jachev V.N., Zakharov G.A., Beschastnov  
G.A., Shakarjan Ju.G., Vinitckij Ju.D., Khromov  
E.G., Shatrov V.V., Borisov Ju.V., Volkov S.A.

(73) Proprietor:  
Tovarishchestvo s ogranichennoj  
otvetstvennost'ju "BEhL"

(54) **GAS-TURBINE PLANT ELECTRIC BRAKING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering. SUBSTANCE:  
device has thyristor start/stop gear with  
rectifier connected through power switch to  
supply mains and in series with resistor  
shorted out by switch connected to generator  
through generator switch; it also has  
additional closing switch connected between

resistor phases at point of its connection  
to start/stop gear, and control unit whose  
input is connected to automatic-control and  
protective gear and its output, to final  
elements of switch and start/stop gear; it  
also has switch. EFFECT: improved dynamic  
stability. 2 cl, 1 dwg

RU 2 0 4 6 4 9 2 C 1

RU 2 0 4 6 4 9 2 C 1

Изобретение относится к энергетике и, в частности, может быть использовано в схемах газотурбинных (ГТУ) и парогазовых (ПГУ) установок.

Известно использование для электрического торможения резисторных установок, коммутируемых выключателем [1]

Недостатками этого технического решения являются недостаточное быстродействие и дискретность изменения значения нагрузочного сопротивления.

Наиболее близким техническим решением к изобретению является тиристорное пуско-остановочное устройство (ТПОУ), включающее в себя инверторно-выпрямительную установку с блоком управления, подключенное к статору генератора и к питающей сети (например, сети собственных нужд) через соответственно генераторный и сетевой выключатели [2]

Недостатками этого технического решения являются низкая эффективность и слабое влияние на динамическую устойчивость при сильных возмущениях в системе из-за того, что величина мощности нагрузки, обеспечивающая тормозящий эффект, ограничена и при сильном возмущении, когда сброс нагрузки на генераторе близок к его номинальной мощности, ТПОУ не может обеспечить требуемую величину нагрузочного тока. Кроме того, при авариях в самой питающей сети данное устройство не может оказывать никакого тормозящего эффекта, так как нет потребителя мощности.

Основными задачами, на решение которых направлено изобретение, являются повышение надежности, расширение диапазона изменения балластной нагрузки и повышение таким образом динамической устойчивости работы ГТУ и ПГУ при сильных возмущениях в системе за счет быстродействия подключения и плавного регулирования мощности нагрузки.

Для решения этих задач в устройство электрического торможения ГТУ, содержащее ТПОУ, включающее в себя инверторно-выпрямительную установку с блоком управления и подключенное к статору генератора и к питающей сети, например к сети собственных нужд, соответственно через генераторный и сетевой выключатели, введена резисторная установка, состоящая из реактора, блока управления и двух выключателей, один из которых шунтирует резистор, а другой, подключенный между фазами резистора в месте соединения ее с ТПОУ, служит для замыкания их в звезду и тем самым обеспечивает электрическое торможение генератора при возмущении в системе.

Предлагаемое техническое решение с представленными преобразованиями (введение резисторной установки с шунтирующим и замыкающим ее в звезду выключателями между генераторным выключателем и ТПОУ) и отличными от прототипа существенными признаками, позволяющими повысить быстродействие подключения и плавное изменение сопротивления резистора, что позволяет менять мощность балластной электрической нагрузки на генератор от номинального значения до величины, соответствующей мощности собственных нужд (холостого хода), что, в свою очередь, позволяет повысить

динамическую устойчивость работы ГТУ и ПГУ при сильных возмущениях в системе (отключения линий электропередачи, возникновения коротких замыканий и т.п.), не следует из известного уровня техники.

На чертеже изображена схема предлагаемого устройства.

Устройство состоит из генератора 1, подключенного через сетевые выключатели 2 к потребляющей сети через трансформатор 3. ТПОУ 4 с инверторно-выпрямительной установкой 5, подключенного через трансформатор 6 и сетевой выключатель 7 к питающей сети 8 (сети собственных нужд) и соединенного последовательно с резисторами 9, шунтированными выключателями 10, подключенными к генератору 1 через генераторный выключатель 11. Между фазами резисторов 9 в месте присоединения к ТПОУ 4 установлен замыкающий их в звезду выключатель 12. С выключателями 10 и 12 через исполнительные органы 13 и 14 связан блок 15 управления, вход которого соединен с устройствами автоматики и защиты.

Устройство работает следующим образом.

В нормальном режиме генераторный выключатель 11, сетевой выключатель 2 и шунтирующий выключатель 10 включены, ТПОУ 4 отключено, т.е. блок управления не подает команды на открывание инверторно-выпрямительной установки 5, при этом генератор 1 работает с номинальной нагрузкой. При возмущении в системе и частичном сбросе нагрузки блок управления посылает сигнал на исполнительный орган 14 и выключатель 10 отключается.

Инверторно-выпрямительная установка 5 ТПОУ 4 управляется таким образом, чтобы одновременно были открыты оба плеча моста, и, управляя углом зажигания инверторно-выпрямительной установки 5, плавно изменяется величина тока в цепи резистора, что позволяет поддерживать в каждый момент переходного процесса, вызванного частичным сбросом нагрузки, заданную величину потребляемой активной мощности, т.е. повысить устойчивость работы ГТУ и ПГУ.

Для уменьшения мощности ТПОУ 4 и повышения эффективности динамического торможения при отключении генератора 1 от сети 3 исполнительный орган 13 подает сигнал на включение замыкающего выключателя 12, тем самым подключая резистор 9 к генератору 1 в качестве балластной нагрузки на время, необходимое для уменьшения подачи топлива в газотурбинную установку, после чего замыкающий выключатель 12 отключается и режим плавного изменения тока в резисторе осуществляется как в предыдущем случае до перехода работы генератора в режим холостого хода, затем блок управления дает команду на отключение ТПОУ 4 и включение выключателя 10 с возможностью последующей нагрузки генератора до номинальной мощности.

Для работы устройства мощность генератора 1, резистора 9, и ТПОУ 4 должны выбираться из следующего соотношения:

$P_{г} \geq P_{р} > P_{т} = k P_{г}$ , где  $P_{г}$  мощность генератора;

$P_{р}$  мощность резистора;

$P_{т}$  мощность ТПОУ;

$k$  коэффициент использования,

определяемый из соотношения 0,12 к 1 в зависимости от мощности тиристорov и времени перегрузки.

**Формула изобретения:**

**1. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ**

УСТАНОВКИ, содержащее тиристорное пуско-остановочное устройство, включающее инверторно-выпрямительную установку с блоком управления, подключенную к статору генератора через генераторный выключатель и к питающей сети через сетевой

выключатель, отличающееся тем, что в него введена размещенная между генераторным выключателем и тиристорным пуско-остановочным устройством резисторная установка, состоящая из резистора, шунтирующего его выключателя и блока управления.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено дополнительным замыкающим выключателем, подключенным между фазами резисторной установки в месте ее соединения с тиристорным пуско-остановочным устройством.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

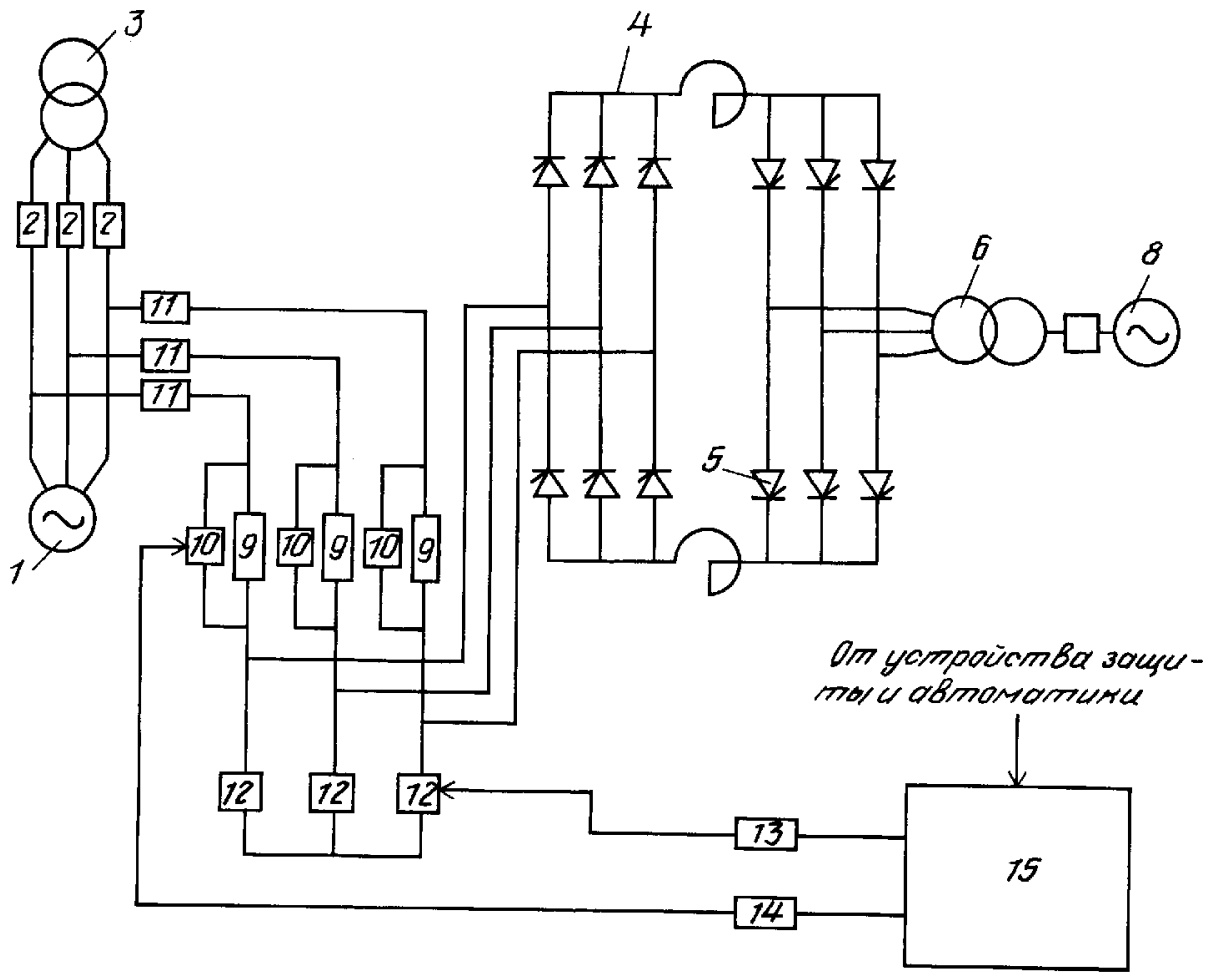
55

60

-4-

RU 2046492 C1

RU 2046492 C1



RU 2046492 C1

RU 2046492 C1