

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2722918

СПОСОБ ЗАЩИТЫ СИНХРОННОЙ МАШИНЫ ОТ  
АСИНХРОННОГО РЕЖИМА (ВАРИАНТЫ)

Патентообладатель: Акционерное общество "Сибтехэнерго" -  
инженерная фирма по наладке, совершенствованию  
технологий и эксплуатации электро-энергооборудования  
предприятий и систем, АО "Сибтехэнерго" (RU)

Авторы: Баракин Александр Константинович (RU),  
Баракин Константин Александрович (RU)

Заявка № 2019125890

Приоритет изобретения 15 августа 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 04 июня 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 15 августа 2039 г.



Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ильин



(51) МПК  
*H02H 7/06* (2006.01)  
*H02H 7/08* (2006.01)  
*H02H 7/085* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

**(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(52) СПК

*H02H 7/06* (2020.02); *H02H 7/08* (2020.02); *H02H 7/085* (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019125890, 15.08.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.08.2019

Дата регистрации:  
04.06.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.08.2019

(45) Опубликовано: 04.06.2020 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

630032, г. Новосибирск, ул. Планировочная, 18/  
1, оф. 314, 9, АО "Сибтехэнерго"

(72) Автор(ы):

Баракин Александр Константинович (RU),  
Баракин Константин Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Сибтехэнерго" -  
инженерная фирма по наладке,  
совершенствованию технологий и  
эксплуатации электро-энергоеquipment  
предприятий и систем, АО "Сибтехэнерго"  
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2095908 C1, 10.11.1997. RU  
2156019 C2, 10.09.2000. SU 1073839 A, 15.02.1984.  
SU 1007155 A, 23.03.1983. SU 1101967 A,  
07.07.1984. FR 2086318 A7, 31.12.1871. DE  
1199866 B, 02.09.1965. EP 0386553 A2, 12.09.1990.  
CN 101431229 A, 13.05.2009.

**(54) СПОСОБ ЗАЩИТЫ СИНХРОННОЙ МАШИНЫ ОТ АСИНХРОННОГО РЕЖИМА (ВАРИАНТЫ)**

**(57) Формула изобретения**

1. Способ защиты синхронной машины от асинхронного режима, заключающийся в том, что измеряют напряжение статора синхронной машины, фиксируют величину измеренного напряжения статора синхронной машины, измеряют внутреннюю ЭДС синхронной машины, фиксируют измеренную величину внутренней ЭДС синхронной машины, вычисляют угол между векторами зафиксированного напряжения статора синхронной машины и зафиксированной величиной внутренней ЭДС синхронной машины, вычисляют среднее значение скольжения ротора синхронной машины, сравнивают вычисленное среднее значение скольжения ротора синхронной машины с заранее заданной величиной уставки скольжения ротора синхронной машины, получают разность между вычисленным средним значением скольжения ротора синхронной машины и заранее заданной величиной уставки скольжения ротора синхронной машины, фиксируют полученную разность между вычисленным средним значением скольжения ротора синхронной машины и заранее заданной величиной уставки скольжения ротора синхронной машины, измеряют момент вращения вала

R  
U

2  
7  
2  
2  
9  
1  
8

C  
1

R U 2 7 2 2 9 1 8 C 1

первичного двигателя, фиксируют измеренный момент вращения вала первичного двигателя, формируют управляющий сигнал при превышении среднего значения скольжения ротора синхронной машины над заранее заданной величиной уставки скольжения ротора синхронной машины и при достижении вычисленного значения угла между векторами зафиксированного напряжения статора синхронной машины и зафиксированной величиной внутренней ЭДС синхронной машины значения 270 электрических градусов и с зафиксированным измеренным моментом вращения вала первичного двигателя и программой, записанной в блоке памяти контроллера, подают сформированный управляющий сигнал на отключение выключателя, отключающего синхронную машину от энергосистемы, отключают синхронную машину от энергосистемы и защищают ее от асинхронного режима, отличающийся тем, что дополнительно измеряют ток статора синхронной машины, по программе, записанной в блоке памяти контроллера, по зафиксированным значениям тока и напряжения статора синхронной машины вычисляют значение активной мощности (электромагнитного момента) синхронной машины, сравнивают зафиксированный момент вращения вала первичного двигателя с зафиксированным значением активной мощности синхронной машины, получают разность между зафиксированным моментом вращения вала первичного двигателя и зафиксированным значением активной мощности синхронной машины, фиксируют полученную разность между зафиксированным моментом вращения вала первичного двигателя и зафиксированным значением активной мощности синхронной машины, при этом формируют управляющий сигнал с учетом зафиксированной полученной разности между зафиксированным моментом вращения вала первичного двигателя и зафиксированным значением активной мощности синхронной машины и программы, записанной в блоке памяти контроллера.

2. Способ защиты синхронной машины от асинхронного режима по п. 1, отличающийся тем, что управляющий сигнал формируют при превышении среднего значения скольжения ротора синхронной машины над заранее заданной величиной уставки при изменении угла между векторами зафиксированного напряжения статора синхронной машины и зафиксированной величиной внутренней ЭДС синхронной машины в диапазоне от 90 до 180 электрических градусов.

3. Способ защиты синхронной машины от асинхронного режима по п. 1, отличающийся тем, что управляющий сигнал формируют при достижении вычисленного значения угла между векторами зафиксированного напряжения статора синхронной машины и зафиксированной величиной внутренней ЭДС синхронной машины значения 150 электрических градусов.

4. Способ защиты синхронной машины от асинхронного режима по п. 1, отличающейся тем, что управляющий сигнал формируют при превышении зафиксированного момента вращения вала первичного двигателя над зафиксированным значением активной мощности синхронной машины.

5. Способ защиты синхронной машины от асинхронного режима, заключающийся в том, что измеряют напряжение статора синхронной машины, фиксируют величину измеренного напряжения статора синхронной машины, измеряют внутреннюю ЭДС синхронной машины, фиксируют измеренную величину внутренней ЭДС синхронной машины, вычисляют угол между векторами зафиксированного напряжения статора синхронной машины и зафиксированной величиной внутренней ЭДС синхронной машины, фиксируют вычисленное значение угла между векторами зафиксированного напряжения статора синхронной машины и зафиксированной величиной внутренней ЭДС синхронной машины, вычисляют среднее значения скольжения ротора синхронной машины, сравнивают вычисленное среднее значение скольжения ротора синхронной машины с заранее заданной величиной уставки скольжения ротора синхронной машины

получают разность между вычисленным средним значением скольжения ротора синхронной машины и заранее заданной величиной уставки скольжения ротора синхронной машины, фиксируют полученную разность между вычисленным средним значением скольжения ротора синхронной машины и заранее заданной величиной уставки скольжения ротора синхронной машины, измеряют момент вращения вала первичного двигателя, фиксируют измеренный момент вращения вала первичного двигателя, формируют управляющий сигнал при превышении среднего значения скольжения ротора синхронной машины над заранее заданной величиной уставки скольжения ротора синхронной машины и при достижении вычисленного значения угла между векторами зафиксированного напряжения статора синхронной машины и зафиксированной величиной внутренней ЭДС синхронной машины значения 270 электрических градусов и с зафиксированным моментом вращения вала первичного двигателя и программой, записанной в блоке памяти контроллера, подают сформированный управляющий сигнал на соответствующий вход системы управления первичным двигателем, снижают подачу энергоносителя, поступающего в первичный двигатель, путем быстродействующей разгрузки синхронной машины по активной мощности до допустимого уровня, тем самым защищают синхронную машину от недопустимых перегревов по температуре конструктивных элементов синхронной машины при ее работе в асинхронном режиме, отличающийся тем, что дополнительно измеряют ток статора синхронной машины, по программе, записанной в блоке памяти контроллера, по зафиксированным значениям тока и напряжения статора синхронной машины вычисляют значение активной мощности (электромагнитного момента) синхронной машины, сравнивают зафиксированный момент вращения вала первичного двигателя с зафиксированным значением активной мощности синхронной машины, получают разность между дополнительно измеренным и зафиксированным моментом вращения вала первичного двигателя с вычисленным и зафиксированным мгновенным значением активной мощности синхронной машины, фиксируют полученную разность между зафиксированным моментом вращения вала первичного двигателя и зафиксированным значением активной мощности синхронной машины, при этом формируют управляющий сигнал с учетом зафиксированной полученной разности между зафиксированным моментом вращения вала первичного двигателя и зафиксированным мгновенным значением активной мощности синхронной машины и программы, записанной в блоке памяти контроллера.

6. Способ защиты синхронной машины от асинхронного режима по п. 5, отличающийся тем, что управляющий сигнал формируют при превышении среднего значения скольжения ротора синхронной машины над заранее заданной величиной уставки при изменении угла между векторами зафиксированного напряжения статора синхронной машины и зафиксированной величиной внутренней ЭДС синхронной машины в диапазоне от 90 до 180 электрических градусов.

7. Способ защиты синхронной машины от асинхронного режима по п. 5, отличающийся тем, что управляющий сигнал формируют при достижении вычисленного значения угла между векторами зафиксированного напряжения статора синхронной машины и зафиксированной величиной внутренней ЭДС синхронной машины значения 150 электрических градусов.

8. Способ защиты синхронной машины от асинхронного режима по п. 5, отличающийся тем, что управляющий сигнал формируют при превышении зафиксированного момента вращения вала первичного двигателя над зафиксированным значением активной мощности синхронной машины.