

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13386

(13) С1

(46) 2010.06.30

(51) МПК (2009)

H 02J 3/24

(54) СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОЙ АВАРИЙНОЙ РАЗГРУЗКИ ТУРБОГЕНЕРАТОРА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

(21) Номер заявки: а 20080957

(22) 2008.07.18

(43) 2010.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Калентионок Евгений Васильевич; Филипчик Юрий Дмитриевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 849378, 1981.

SU 1051646 A, 1983.

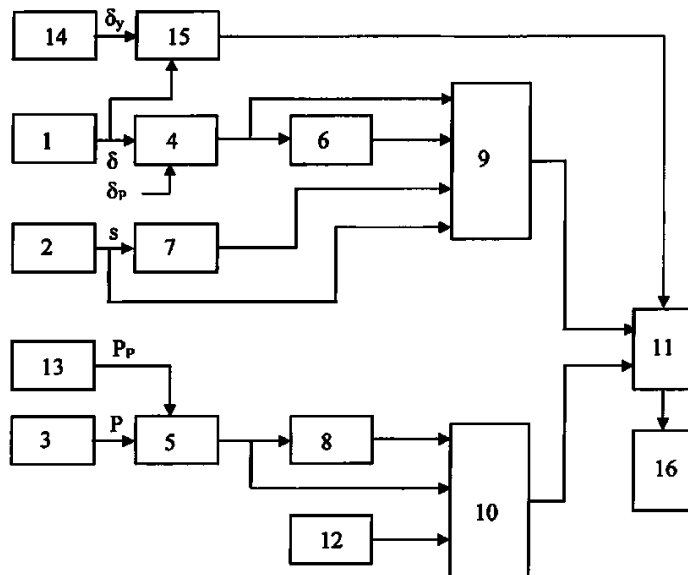
SU 1095305 A, 1984.

SU 1350750 A2, 1987.

SU 1302377 A1, 1987.

(57)

Способ автоматической аварийной разгрузки турбогенератора электростанции путем фиксации аварийного возмущения в энергосистеме и подачи сигнала управляющего воздействия на исполнительные органы турбины в зависимости от суммарного сигнала, состоящего из сигнала программного управления и управляющего сигнала, измерения текущего угла генератора, при выходе которого за заранее рассчитанные временные зависимости, определяющие ограничения на изменения угла генератора, отключают сигнал управляющего воздействия и формируют новый сигнал управляющего воздействия, пропорциональный сумме отклонения угла генератора от уставки, его первой производной и измеренного скольжения и его первой производной, отличающийся тем, что дополнительно измеряют отклонение активной мощности турбогенератора от заданного характера ее изменения, дифференцируют это отклонение и полученные сигналы используют в качестве управляющего сигнала.



ВУ 13386 С1 2010.06.30

Изобретение относится к электроэнергетике и может быть применено для повышения устойчивости электроэнергетических систем в аварийных режимах.

Известен способ автоматической аварийной разгрузки турбогенератора электростанции, согласно которому управляющее воздействие формируется по сигналам, пропорциональным скольжению и отклонению активной мощности от уставки, и их первым производным [1].

Недостатки способа - косвенный учет аварийного возмущения и существенная зависимость от параметров переходного процесса в энергосистеме (например, скольжения), что в ряде случаев снижает эффективность способа на начальном этапе аварийного переходного процесса, когда скольжение мало, а другие составляющие управляющего сигнала не способствуют повышению динамической устойчивости.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ автоматической аварийной разгрузки турбогенератора электростанции путем фиксации аварийного возмущения в энергосистеме и подачи сигнала управляющего воздействия на исполнительные органы турбины в зависимости от сигнала программного управления, измерения текущего отклонения исполнительных органов турбины от заданного характера их изменения, дифференцирования этих отклонений, суммирования полученных сигналов с сигналом программного управления и использования суммарного сигнала в качестве сигнала управляющего воздействия, измерения текущего угла генератора, при выходе текущего угла за заранее рассчитанные временные зависимости, определяющие ограничения на изменения угла генератора, отключения сигнала управляющего воздействия и формирования нового сигнала управляющего воздействия, пропорционального сумме отклонения угла генератора от уставки, дополнительно измеренного скольжения и его первой производной [2].

Недостатком такого способа является то, что управляющее воздействие формируют в зависимости от положения исполнительных органов турбины, что снижает эффективность разгрузки, т.к. динамическая характеристика турбины определяется не только положением ее исполнительных органов, но и параметрами пара (например, влажности, давления, температуры), и может привести к нарушению устойчивости турбогенераторов электростанции.

Задачей изобретения является повышение динамической устойчивости функционирования турбогенераторов электростанции в аварийных ситуациях.

Сущность изобретения заключается в том, что в способе автоматической аварийной разгрузки турбогенератора электростанции путем фиксации аварийного возмущения в энергосистеме и подачи сигнала управляющего воздействия на исполнительные органы турбины в зависимости от суммарного, состоящего из сигнала программного управления и управляющего сигнала, измерения текущего угла генератора, при выходе которого за заранее рассчитанные временные зависимости, определяющие ограничения на изменения угла генератора, отключают сигнал управляющего воздействия и формируют новый сигнал управляющего воздействия, пропорциональный сумме отклонения угла генератора от уставки, его первой производной и измеренного скольжения и его первой производной, дополнительно измеряют отклонение активной мощности турбогенератора от заданного характера ее изменения, дифференцируют это отклонение и полученные сигналы используют в качестве управляющего сигнала.

На чертеже представлена функциональная схема устройства для реализации предлагаемого способа автоматической аварийной разгрузки турбогенератора электростанции.

Устройство, реализующее предлагаемый способ автоматической аварийной разгрузки турбогенератора электростанции, содержит датчик 1 угла ЭДС, датчик 2 величины скольжения генератора, датчик 3 величины активной мощности турбины, арифметические устройства 4 и 5, дифференциаторы 6, 7 и 8, сумматоры 9 и 10, коммутирующее устройство 11, блок 12 формирования импульсов, блок 13 задания величины активной мощности тур-

ВУ 13386 С1 2010.06.30

бины, блок 14 формирования временных зависимостей, ограничивающих область изменения угла ЭДС генератора, блок 15 сравнения, блок 16 системы автоматического регулирования станции.

Устройство работает следующим образом.

Датчиком 1 измеряют угол ЭДС генератора δ и определяют в арифметическом устройстве 4 его отклонение от рассчитанной уставки δ_r , и сигнал, пропорциональный этой величине, подают на вход сумматора 9, этот же сигнал подают на первый вход дифференциатора 6, а сигнал с выхода дифференциатора 6 подают на второй вход сумматора 9. Датчиком 2 измеряют скольжение генератора s , и полученный сигнал подают на вход дифференциатора 7. Дифференцированный и недифференцированный сигналы подают на третий и четвертый входы сумматора 9 соответственно. Датчиком 3 измеряют величину активной мощности турбины P и в арифметическом устройстве 5 определяют отклонение текущего значения активной мощности турбины P от расчетного P_r , формируемого в блоке 13. Полученный сигнал подают на второй вход сумматора 10 и на вход дифференциатора 8, сигнал с выхода которого подается на первый вход сумматора 10.

В блоке 12 формирования импульсов программного управления формируют сигнал программного управления и подают его на третий вход сумматора 10. Суммарный сигнал через коммутирующее устройство 11 подают на вход блока 16 системы автоматического регулирования турбины станции.

В блоке 14 формируют сигнал, пропорциональный зависимостям, ограничивающим область изменения угла ЭДС генератора δ_u при устойчивом динамическом переходе, и в блоке 15 сравнения сравнивают с сигналом, пропорциональным действующему изменению угла, полученного с выхода датчика 1, и при выходе угла генератора δ за область изменения в устойчивом динамическом переходе в блоке 15 сравнения формируют сигнал, который подается на управляющий вход коммутирующего устройства 11. Коммутирующее устройство 11 отключает сигнал с выхода сумматора 10, а сигнал с выхода сумматора 9 подает на вход блока 16 системы автоматического регулирования турбины станции.

Таким образом, предложенный способ и устройство, его реализующее, позволяют наиболее точно выполнить аварийную разгрузку турбогенератора и тем самым повысить динамическую устойчивость функционирования электростанции.

Источники информации:

1. А.с. СССР 558351, МПК Н 02J 3/24, 1975.
2. А.с. СССР 849378, МПК Н 02J 3/24, 1981.