



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 04.07.79 (21) 2791678/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.04.81, Бюллетень № 15

Дата опубликования описания 23.04.81

(11) 824366

(51) М. Кл.³

H 02 J 3/24
H 02 P 9/04

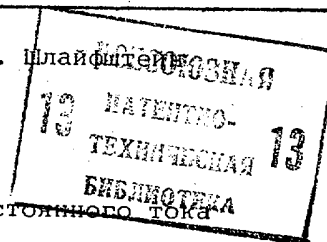
(53) УДК 621.311.
.016.35(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Л. А. Коцеев, В. Л. Невельский, В. А. Шлаифтер
и М. А. Эдлин

(71) Заявитель

Научно-исследовательский институт постоянного тока



(54) СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМ
И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЭТОГО СПОСОБА

1

Изобретение относится к электро-
технике, в частности к способам и
устройствам для сохранения устойчи-
вости энергосистем путем воздействия
на систему возбуждения и на момент
приводного двигателя синхронного гене-
ратора.

При возникновении колебательных
режимов по линиям электропередач и
межсистемным связям сохранение устой-
чивости энергосистем может быть до-
стигнуто путем воздействия на авто-
матический регулятор возбуждения
(АРВ) и на момент приводного двига-
теля генератора.

Воздействие на АРВ генераторов и
повышение напряжения в энергосистеме
приводит к уменьшению относительных
углов между векторами ЭДС генерато-
ров, что способствует устранению
возникших колебаний. Однако возмож-
ны случаи, связанные в основном со
схемно-режимными особенностями энер-
госистемы, когда повышением уровня
напряжения не удастся устранить ко-
лебательные режимы. При этом имеет
место либо режим автоколебаний, либо
самораскачивание, приводящее к нару-
шению устойчивости.

2

Воздействие для устранения коле-
бательной неустойчивости на разгруз-
ку приводного двигателя генератора
позволяет во всех случаях достигнуть
положительного результата, однако по
условиям надежности выработки элект-
роэнергии применение быстрых разгруз-
зок турбин без крайней необходимости
нежелательно. Применение совместно
обоих указанных способов не ограни-
чивает количество разгрузок турбин
и может приводить к излишним неже-
лательным воздействиям на турбины.

Наиболее близким по технической
сущности к изобретению является спо-
соб, согласно которому измеряют от-
клонение режимного параметра, сравни-
вают его с уставкой и при превышении
измеренным отклонением уставки повы-
шают уставку АРВ [1].

Недостаток способа сохранения ус-
тойчивости энергосистем и устройства,
осуществляющего этот способ, состоит
в том, что воздействие на изменение
уставки АРВ генератора по напряжению
в ряде случаев может оказаться недос-
таточно эффективным и может не обес-
печить превращение колебательных ре-
жимов в энергосистеме.

Известно также устройство для сохранения устойчивости энергосистем, содержащее датчик отклонения режимного параметра, входную и выходную схемы сравнения, управляемый ключ, блок выявления экстремального значения, блок запоминания, датчик времени и блок изменения уставки АРВ по напряжению. При этом выход датчика отклонения режимного параметра подключен на вход первой и второй схем сравнения, а на вход блока запоминания и через заключающие контакты управляемого ключа на вход блока выявления экстремального значения, на второй вход входной схемы сравнения подан сигнал уставки, а выход этой схемы сравнения подключен на управляющий вход ключа, выход блока выявления экстремального значения подключен на вход датчика времени, на управляющий вход блока запоминания и на блокирующий вход выходной схемы сравнения, выход датчика времени подключен на управляющий вход блока выявления экстремального значения, выход блока запоминания подключен на второй вход выходной схемы сравнения, выход которой подключен на вход блока изменения уставки автоматического регулятора возбуждения (АРВ) по напряжению [2].

Цель изобретения - повышение надежности работы энергосистем в условиях возникновения колебательных режимов.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу сохранения устойчивости энергосистем путем измерения отклонения режимного параметра, сравнения его с уставкой и, при превышении измеренным отклонением уставки, повышения уставки АРВ по напряжению, спустя заданный интервал времени t_1 после повышения уставки АРВ повторно измеряют отклонение режимного параметра, фиксируют экстремальное значение отклонения режимного параметра от его среднего значения, превышающее заданную уставку, и производят разгрузку первичного двигателя синхронного генератора, если в течение заданного промежутка времени t_2 величина отклонения режимного параметра превысит зафиксированное значение.

С этой же целью устройство для сохранения устойчивости энергосистем, содержащее датчик отклонения режимного параметра, выход которого подключен на входы входной и выходной схем сравнения, на аналоговый вход блока запоминания и через контакты управляемого ключа на вход блока выявления экстремального значения, причем выход входной схемы сравнения подключен на управляющий вход ключа управления, выход блока выявления экстремального значения подключен к блокирующему входу выходной схемы

сравнения, к входу датчика времени, выход которого подключен к управляющему входу блока выявления экстремального значения, к управляющему входу блока запоминания, выход которого подключен на вход выходной схемы сравнения, выход которой подключен к входу блока изменения уставки АРВ по напряжению, снабжено двумя дополнительными ключами управления, дополнительным датчиком времени, блоком формирования сигнала на разгрузку первичного двигателя генератора, а датчик времени и входная схема сравнения выполнены с блокирующими входами, причем вход блока формирования сигнала на разгрузку генератора через замыкающие контакты первого из дополнительных ключей управления, а также вход дополнительного датчика времени и блокирующие входы датчика времени и входной схемы сравнения через размыкающие контакты второго дополнительного ключа управления подключены к выходу схемы сравнения, выход дополнительного датчика времени подключен к управляющим входам дополнительных ключей управления.

На чертеже дана структурная схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит датчик 1 отклонения режимного параметра, входную схему 2 сравнения, выходную схему 3 сравнения, блок 4 выявления экстремального значения, блок 5 запоминания, датчики 6 и 7 времени, блок 8 изменения уставки АРВ по напряжению, ключи 9-11 управления и блок 12 формирования сигнала на нагрузку генератора по активной мощности.

В исходном состоянии схема 3 сравнения заблокирована, схема 2 сравнения и датчики 6 и 7 времени разблокированы, ключи 9 и 10 управления разомкнуты, ключ 11 замкнут.

Устройство работает следующим образом.

С выхода датчика 1 сигнал отклонения режимного параметра $\Delta\Pi$ поступает на вход схемы 2 сравнения, на второй вход которой подается сигнал уставки. При превышении сигналом отклонения режимного параметра заданной уставки на выходе схемы сравнения появляется сигнал, поступающий на управляющий вход ключа 9. Ключ 9 замыкается, в результате чего сигнал $\Delta\Pi$ поступает на вход блока 4 выявления экстремального значения.

При достижении сигналом $\Delta\Pi$ экстремального значения $\Delta\Pi_3$ на выходе блока формируется сигнал, который поступает на управляющий вход блока 5 запоминания, на вход датчика 6 времени и на блокирующий вход схемы 3 сравнения. Под действием этого сигнала запускается датчик 6 времени и снимается блокировка со схемы 3 срав-

нения. Кроме того, под действием этого сигнала в блоке 5 происходит запоминание текущего значения отклонения режимного параметра, поступающего в этот момент времени на аналоговый вход блока 5 запоминания. Величина $\Delta\P$, зафиксированная в блоке 5, соответствует экстремальному значению отклонения режимного параметра $\Delta\P_3$.

На аналоговые входы схемы 3 сравнения поступают с выхода блока 1 сигнал, пропорциональный отклонению режимного параметра $\Delta\P$, и с выхода блока 5 сигнал, пропорциональный экстремальному значению отклонения этого параметра $\Delta\P_3$. После снятия блокировки в схеме 3 сравнения производится сравнение выходного сигнала блока запоминания $\Delta\P_3$ с текущим значением $\Delta\P$.

При превышении сигналом $\Delta\P$ значения $\Delta\P_3$ на выходе блока 3 сравнения появляется сигнал, который поступает на вход блока 8 изменения уставки АРВ генератора по напряжению и запускает его, вызывая повышение уставки АРВ.

Сигнал выхода схемы 3 сравнения через размыкающие контакты ключа 11 управления поступает также на вход датчика 7 времени, запуская его, и на блокирующие входы датчика 6 времени и входной схемы 2 сравнения. Сигнал, поступающий на блокирующий вход датчика 6 времени, вызывает останов и последующий сброс датчика времени. Останов датчика времени приводит к появлению на его выходе сигнала, который, поступая на управляющий вход блока 4 выявления экстремального значения, вызывает снятие сигнала на его выходе. Исчезновение сигнала на выходе блока 4 приводит к стиранию значения $\Delta\P_3$ в блоке 5 запоминания, сигнал на выходе блока 5 становится равным нулю. Одновременно с исчезновением сигнала на выходе блока 4 происходит блокирование схемы 3 сравнения.

По истечении времени τ_1 , задаваемого датчиком 7 времени и выбранного исходя из условия затухания переходного процесса, вызванного изменением уставки АРВ по напряжению, сигнал с выхода датчика 7, поступая на управляющие входы ключей 10 и 11, снимает блокировку со схем сравнения и через замкнувшиеся контакты ключа 10 коммутирует вход блока 12 формирования сигнала на разгрузку генератора с выходом блока 3.

После окончания перечисленных операций все блоки устройства за исключением ключей 10 и 11 и блока 8, находятся в исходном состоянии и устройство вновь готово к выявлению колебательных процессов.

Если после повышения уставки АРВ по напряжению колебание в энергосис-

теме продолжается, то устройство вновь выявляет (блок 4) и запоминает (блок 5) новое экстремальное значение отклонения режимного параметра. Одновременно с этим производится запуск датчика 6 времени и разблокировка выходной схемы 3 сравнения. После снятия блокировки в схеме 3 сравнения производится сравнение текущего значения отклонения режимного параметра $\Delta\P$ с зафиксированным экстремумом $\Delta\P_3$.

Если в течение промежутка времени τ_2 , задаваемого датчиком 6, выполняется условие $\Delta\P < \Delta\P_3$ (колебания в энергосистеме демпфируются), то по истечении заданного промежутка времени происходит останов и последующий сброс датчика 6 времени. При останове датчика времени блоки 3, 4 и 5 возвращаются в исходное состояние.

Если в энергосистеме происходит самораскачивание ($\Delta\P$ становится больше $\Delta\P_3$), то на выходе схемы 3 сравнения появляется сигнал, который через замкнутые контакты ключа 10 поступает на вход блока 12 формирования сигнала на разгрузку. При подаче сигнала на вход блока 12 на его выходе формируется сигнал, в соответствии с которым осуществляется разгрузка турбины.

Предлагаемое изобретение позволяет своевременно выявить возникновение незатухающих колебаний в энергосистеме и прекратить их за счет воздействия на систему возбуждения и в ряде случаев на момент приводного двигателя генератора. При этом сводится к минимуму число воздействий на аварийную разгрузку турбин.

Формула изобретения

1. Способ сохранения устойчивости энергосистем посредством измерения отклонения режимного параметра, сравнения его с уставкой и, при превышении измеренным отклонением уставки, повышения уставки автоматического регулятора возбуждения АРВ генератора по напряжению, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности работы энергосистемы в условиях возникновения колебательных режимов, спустя заданный интервал времени τ_1 после повышения уставки АРВ повторно измеряют отклонение режимного параметра, фиксируют экстремальное значение отклонения режимного параметра от его среднего значения, превышающее заданную уставку, и производят разгрузку первичного двигателя генератора, если в течение заданного времени τ_2 величина отклонения режимного параметра превысит зафиксированное значение.

2. Устройство для сохранения устойчивости работы энергосистем, содержащее датчик отклонения режимного параметра, выход которого подключен на входы входной и выходной схем сравнения, на аналоговый вход блока запоминания и через контакты управляемого ключа на вход блока выявления экстремального значения, выход входной схемы сравнения подключен на управляющий вход ключа управления, выход блока выявления экстремального значения подключен к блокирующему входу выходной схемы сравнения, к входу датчика времени, выход которого подключен к управляющему входу блока выявления экстремального значения, к управляющему входу блока запоминания, выход которого подключен на вход выходной схемы сравнения, выход которой подключен к входу блока изменения уставки АРВ по напряжению, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности работы энергосистемы, устройство снабжено двумя дополнительными ключами управления,

дополнительным датчиком времени, блоком формирования сигнала на разгрузку первичного двигателя генератора, а датчик времени и входная схема сравнения выполнены с блокирующими входами, при этом вход блока формирования сигнала на разгрузку первичного двигателя через замыкающие контакты первого из дополнительных ключей управления, а также вход дополнительного датчика времени и блокирующие входы датчика времени и входной схемы сравнения через размыкающие контакты второго дополнительного ключа управления подключены к выходу выходной схемы сравнения, а выход дополнительного датчика времени подключен к управляющим входам дополнительных ключей управления.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 448562, кл. Н 02 Р 9/10, 1972.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2526449/24-07, кл. Н 02 Р 9/10, 1977.

