

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **14491**

(13) **С1**

(46) **2011.06.30**

(51) МПК

H 02J 3/24 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОТЕРИ СОБСТВЕННЫХ НУЖД
ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

(21) Номер заявки: а 20091020

(22) 2009.07.08

(43) 2011.02.28

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

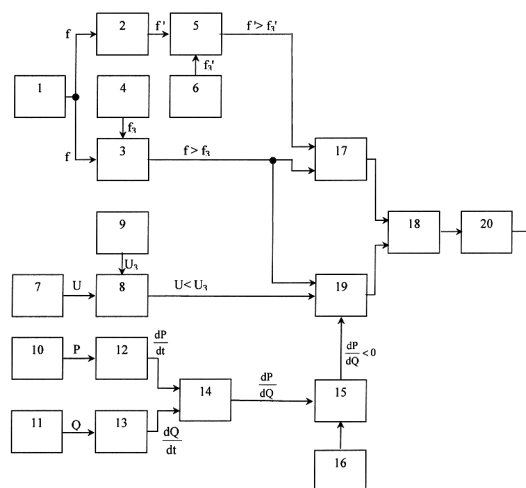
(72) Авторы: Филипчик Юрий Дмитриевич; Калентиюнок Евгений Васильевич (ВУ)

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

(56) SU 1192032 А, 1985.
RU 2080727 С1, 1997.
RU 2165124 С1, 2001.
SU 663019, 1979.
SU 752617, 1980.
SU 1050038 А, 1983.
US 4733156 А, 1988.
JP 2003348754 А, 2003.

(57)

Способ предотвращения потери собственных нужд электростанции путем измерения частоты энергосистемы, напряжения на шинах электростанции, сравнения их с заданными уровнями, измерения активной мощности собственных нужд и перевода собственных нужд на источник резервного питания, **отличающийся** тем, что измеряют реактивную мощность собственных нужд и скорость изменения частоты энергосистемы и сравнивают их с заданной уставкой, определяют знак производной активной мощности собственных нужд по реактивной мощности, а перевод собственных нужд на источник резервного питания осуществляют в случае, если частота энергосистемы ниже, а скорость ее изменения выше соответствующих заданных уровней или производная активной мощности собственных нужд по реактивной мощности имеет отрицательный знак, а частота энергосистемы и напряжение на шинах электростанции ниже соответствующих заданных уровней.



ВУ 14491 С1 2011.06.30

Изобретение относится к электроэнергетике, в частности к противоаварийной автоматике энергосистем предотвращения аварийных ситуаций, связанных с потерей собственных нужд электростанций.

Известен способ, основанный на отделении собственных нужд электростанции при снижении частоты в энергосистеме ниже заданного уровня с задержкой по времени, обратно пропорциональной скорости снижения частоты.

Недостатком данного способа является то, что не учитывается изменение активной мощности собственных нужд электростанции, т.е. снижается надежность выявления аварии. Факторы снижения частоты и напряжения недостаточно объективно характеризуют процесс останова или потери собственных нужд, так как этот процесс зависит от загрузки асинхронных двигателей и степени их связи с источником питания.

Наиболее близким к предлагаемому способу предотвращения потери собственных нужд электростанций является способ, основанный на измерении частоты энергосистемы, напряжения на шинах электростанции и активной мощности собственных нужд, определении знака производной активной мощности по времени и переводе собственных нужд электростанции на резервное питание в случае отрицательного знака данной производной и снижения частоты и напряжения ниже заданных уставок.

Однако этот способ не обеспечивает "живучесть" электростанций при большой скорости снижения частоты в энергосистеме, обусловленной аварийным дефицитом активной мощности, когда не нужно дожидаться процесса нарушения устойчивости двигателей собственных нужд, а необходимо срочно осуществлять перевод их на источник резервного питания. Промедление в этом случае может привести к потере собственных нужд и останову электростанции. Кроме того, данный способ снижает "живучесть" электростанций. Так, в ряде случаев может осуществляться излишний перевод собственных нужд без нарушения устойчивости их двигателей. Это связано с тем, что снижение активной мощности собственных нужд при снижении частоты и напряжения не всегда свидетельствует о нарушении их устойчивости. Снижение активной мощности собственных нужд может быть обусловлено регулирующим эффектом нагрузки при снижении частоты и напряжения.

Задачей изобретения является повышение "живучести" электростанций при возникновении аварийных дефицитов активной мощности в энергосистеме.

Поставленная задача решается тем, что в способе предотвращения потери собственных нужд электростанции путем измерения частоты энергосистемы, напряжения на шинах электростанции, сравнения их с заданными уровнями, измерения активной мощности собственных нужд и перевода собственных нужд на источник резервного питания дополнительно измеряют реактивную мощность собственных нужд и скорость изменения частоты энергосистемы и сравнивают их с заданной уставкой, определяют знак производной активной мощности собственных нужд по реактивной мощности, а перевод собственных нужд на источник резервного питания осуществляют в случае, если частота энергосистемы ниже, а скорость ее изменения выше соответствующих заданных уровней или производная активной мощности собственных нужд по реактивной мощности имеет отрицательный знак, а частота энергосистемы и напряжение на шинах электростанции ниже соответствующих заданных уровней.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где на фигуре представлена функциональная схема устройства для реализации предлагаемого способа предотвращения потери собственных нужд электростанций.

Представленная схема содержит датчик 1 измерения частоты энергосистемы, выходной сигнал которого подается на вход дифференциатора 2 и на первый вход блока 3 сравнения частоты энергосистемы с заданной уставкой, подаваемой на второй вход с задатчика 4 частоты. Выходной сигнал с дифференциатора 2 подается на первый вход блока 5 сравнения скорости изменения частоты с заданной уставкой, величина которой подается на второй вход с задатчика 6. Выходной сигнал с датчика 7 напряжения на ши-

нах генератора поступает на вход блока 8 сравнения текущего значения напряжения с заданной величиной, подаваемой на второй вход с задатчика 9 напряжения, а выходные сигналы с датчика 10 активной мощности собственных нужд и датчика 11 реактивной мощности собственных нужд подаются на входы дифференциаторов 12 и 13 соответственно, выходные сигналы с которых поступают на вход блока 14 деления. Выходной сигнал с блока 14 деления подается на первый вход блока 15 сравнения с величиной уставки, подаваемой на второй вход с задатчика 16. На первый вход элемента И 17 подается выходной сигнал с блока 5 сравнения, а на второй вход поступает выходной сигнал с блока сравнения 3, который также поступает на первый вход элемента И 18, на второй и третий входы которого поступают выходные сигналы с блоков сравнения 8 и 15 соответственно. Выходные сигналы от элементов И 17 и 18 соответственно подаются на первый и второй входы элемента ИЛИ 19, выходной сигнал которого подается на вход реле времени 20.

Устройство работает следующим образом.

Измерительным датчиком 1 производится непрерывное измерение частоты в энергосистеме, и выходной сигнал подается на вход дифференциатора 2 и на первый вход блока 3 сравнения, где сравнивается с сигналом от задатчика 4 частоты, который подается на второй вход. При снижении частоты в энергосистеме ниже заданного уровня выходной сигнал блока 3 поступает на первый вход элемента И 19 и второй вход элемента И 17. В блоке 5 сравнения выходной сигнал дифференциатора 2, который пропорционален скорости изменения частоты в энергосистеме, сравнивается с сигналом задатчика 6 скорости изменения частоты, а выход соединен с первым входом элемента И 17. При снижении частоты энергосистемы ниже заданного уровня и одновременном превышении скорости изменения частоты над заданной уставкой на выходе элемента И 17 появляется сигнал, который через первый вход элемента ИЛИ 18, спустя выдержку реле времени 20, производит перевод собственных нужд на резервное питание. При снижении напряжения на шинах электростанции ниже заданного уровня на выходе блока 8 сравнения текущего значения напряжения, подаваемого на первый вход с выхода блока 7 измерения напряжения, с заданной величиной уставки, подаваемой на второй вход с задатчика 9 напряжения, появляется сигнал, который поступает на второй вход элемента И 19. Дифференциаторы 12 и 13, входы которых соединены с выходами датчиков 10 и 11 активной и реактивной мощности собственных нужд соответственно, подают выходные сигналы, пропорциональные скорости изменения активной и реактивной мощности собственных нужд, на первый и второй входы блока 14 деления, который формирует выходной сигнал пропорционально зависимости $\frac{dP}{dQ}$. Выходной сигнал блока 14 деления подается на первый вход

блока 15 для сравнения с величиной уставки, подаваемой на второй вход от задатчика 16. Выходной сигнал элемента И 19, условием появления которого является снижение частоты энергосистемы и напряжения на шинах электростанции ниже заданного уровня с одновременным отрицательным значением производной активной мощности собственных нужд по реактивной мощности, через второй вход элемента ИЛИ 18 с выдержкой реле времени 20 производит перевод собственных нужд электростанции на питание от резервного источника.

Таким образом, предложенный способ позволит повысить "живучесть" электростанций при большой скорости снижения частоты в энергосистеме, так как перевод питания собственных нужд электростанции осуществляется раньше, чем происходит нарушение устойчивости двигателей собственных нужд. Также исключается излишний перевод собственных нужд без нарушения устойчивости при снижении активной мощности их двигателей, которое обусловлено регулирующим эффектом нагрузки при снижении частоты и напряжения.

Устройство, реализующее данный способ, может быть изготовлено на базе типовой микропроцессорной техники.

ВУ 14491 С1 2011.06.30

Источники информации:

1. Мишин В.Д. и др. Противоаварийная делительная автоматика на электрических станциях с зависимой выдержкой времени // Электрические станции. - 1975. - № 4.
2. А.с. СССР 1192032, МПК Н 02J 3/24, 1985.