

## **СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСТОЯННОЙ ЧАСТОТЫ ГЕНЕРИРУЕМОЙ ЭНЕРГИИ**

**Ревенко А.Г., студентка; Чашко М.В., доцент, к.т.н.**

*(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)*

Работа посвящена стабилизации частоты и напряжения синхронного генератора при переменной частоте вращения его ротора.

Актуальность работы обусловлена возможностью поддерживать стабильными частоту и значение напряжения, генерируемого электрической станцией, при изменении скорости турбины или ветродвигателя.

Состояние вопроса. Известен способ регулирования синхронного генератора [1], сущность которого заключается в том, что магнитное поле возбуждения регулируют по величине, без изменения его положения относительно ротора. Недостаток его в том, что он не обеспечивает постоянство частоты генерируемого напряжения при изменении скорости вращающегося генератор двигателя – турбины или ветрового. Это приводит к дополнительным потерям энергии в сети и у потребителя.

Известен способ регулирования синхронного генератора [2], сущность которого состоит в том, что оценивают угол между вектором магнитного поля возбуждения и вектором выходного напряжения генератора и по заданному алгоритму изменяют величину напряжения на обмотке возбуждения. Недостаток этого способа в том, что при изменяющейся скорости вращения приводного двигателя не поддерживается стабильной частота генерируемого напряжения, что приводит к дополнительным потерям энергии в сети и у потребителя.

Наиболее близким аналогом представленной работы является способ получения постоянной частоты и напряжения при изменяющейся скорости вращения приводного двигателя электромашинным агрегатом [3]. Сущность его заключается в том, что постоянство частоты генерируемого напряжения обеспечивают постоянством скорости вращения ротора генератора, а постоянство скорости вращения ротора генератора обеспечивают изменением скорости вращения асинхронной машины, вращающей синхронный генератор вместе с приводным двигателем. Изменение скорости вращения указанной асинхронной машины выполняют посредством регулирования напряжения, подводимого к ней от синхронного генератора.

Недостаток способа в большой материалоемкости, необходимой для его реализации: асинхронная машина, вращающая синхронный генератор вместе с приводным двигателем, содержит железо магнитопровода, медь обмотки и чугуна корпуса. И в малой надежности: вследствие наличия движущихся частей механический преобразователь менее надежен, чем полупроводниковый преобразователь.

Цель работы – снизить материалоемкость и повысить надежность способа получения постоянной частоты.

Содержание работы. Эта цель достигается за счет того, что в роторе синхронного генератора создают вращающееся относительно ротора магнитное поле возбуждения, а частоту вращения поля возбуждения делают равной разнице между частотами вращения ротора и желаемой частотой напряжения, генерируемого синхронным генератором.

Указанный способ реализуется устройством, приведенным на рис. 1.

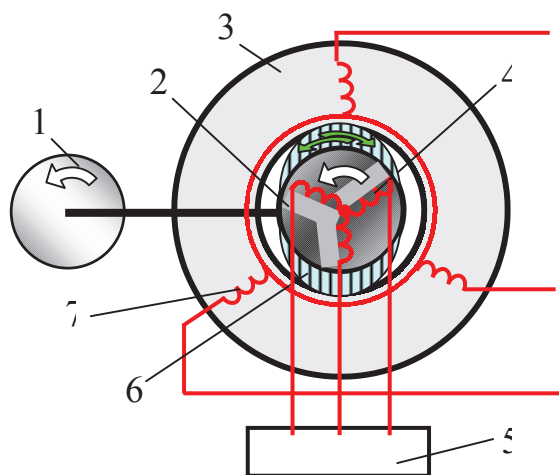


Рисунок 1 – Схема обеспечения постоянной частоты синхронного генератора при изменяющейся скорости вращения приводного двигателя.

Устройство содержит приводной двигатель (турбину) 1, ротор 2 и статор 3 синхронного генератора. Обмотки ротора 4 подключены к полупроводниковому преобразователю 5 регулируемой частоты, который создает магнитное поле возбуждения 6, индуктирующее напряжение в обмотках статора 7.

Устройство работает следующим образом.

Приводным двигателем (турбиной) 1 вращают ротор 2 синхронного генератора. Током от полупроводникового преобразователя 5 создают в обмотках ротора 4 магнитное поле возбуждения 6, которое индуктирует в обмотках статора 7 напряжение. Частота этого напряжения равна частоте вращения поля возбуждения 6 относительно статора 7. Частота вращения поля возбуждения 6 относительно статора 7 равна сумме частоты вращения ротора 4 и частоты вращения поля возбуждения 6 относительно ротора. Частоту тока полупроводникового преобразователя 5 изменяют так, чтобы частота вращения поля возбуждения 6 относительно ротора 2 была равна разнице между желаемой частотой напряжения, индуктируемого в обмотках статора и частотой вращения двигателя (турбины) 1.

Выводы. Материалоемкость описанного способа регулирования синхронного генератора меньше, чем у способа прототипа вследствие отсутствия дополнительной электрической машины, изменяющей частоту вращения ротора синхронного генератора. Надежность этого способа выше, чем у прототипа вследствие отсутствия движущихся частей дополнительной электрической машины.

#### Перечень ссылок

6. Способ адаптивного регулирования возбуждения синхронного генератора патент 2014724, H02P9/14, 1994.

7. Способ и устройство регулирования возбуждения синхронного генератора патент 2237346, H02P9/14, 2004.

8. Электромашинный агрегат для получения постоянной частоты и напряжения при изменяющейся скорости вращения приводного двигателя патент №94007102, H02P9/42, 1995.