

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THE CONTROL SYSTEM PULSE VARIABLE TRANSDUCER INDUSTRIAL VOLTAGE FREQUENCIES WITH CORRECTION FUNCTION OF THE POWER FACTOR

Bogdanov A.V. (Russian Federation) Email: Bogdanov542@scientifictext.ru

*Bogdanov Alexey Valer'evich - Graduate Student,
DEPARTMENT OF ELECTRIC POWER ENGINEERING,
TULA STATE UNIVERSITY, TULA*

Abstract: *this article is devoted to solving the problem of disadvantages of modern AC networks, such as impulse noise, amplitude sags, strong distortions of sinusoidal current or voltage. To solve the problem, we will construct an AC voltage stabilizer based on the pulse-width conversion, since this allows achieving a number of advantages, such as high control accuracy, high speed, wide regulation range, high efficiency value of not less than 95%, and preservation of the sinusoidal form of the output voltage under distortions of the network voltage form.*

Keywords: *power engineering, converter, regulator, pulse converter.*

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ С ФУНКЦИЕЙ КОРРЕКЦИИ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Богданов А.В. (Российская Федерация)

*Богданов Алексей Валерьевич – магистрант,
кафедра электроэнергетики,
Тульский государственный университет, г. Тула*

Аннотация: *данная статья посвящена решению проблемы недостатков современных сетей переменного тока, таких как импульсные помехи, проседания амплитуды, сильные искажения синусоидального тока или напряжения. Для решения проблемы мы построим стабилизатор переменного напряжения на основе широтно-импульсного преобразования, т.к. это позволяет добиться ряда преимуществ, таких как высокая точность регулирования, высокое быстродействие, широкий диапазон регулирования, высокое значение КПД - не менее 95%, сохранение синусоидальной формы выходного напряжения при искажениях формы напряжения сети, комплексное решение стабилизации напряжения и ККМ.*

Ключевые слова: *энергетика, преобразователь, регулятор, импульсный преобразователь.*

Современные сети переменного тока обладают рядом недостатков: импульсные помехи, проседание амплитуды, а также сильные искажения синусоидального тока или напряжения. Это искаженное напряжение сети раскладывается в ряд Фурье на нечетные синусоидальные составляющие высших гармоник. Высшие гармоники оказывают крайне негативное влияние на многих потребителей, заставляя их применять специальные (зачастую весьма дорогостоящие) меры по их нейтрализации [1].

Могут возникать перебои в работе особо важных объектов, таких как системы водо- и теплоснабжения, систем поддержания жизни в медучреждениях (т.к. длительность отклонения электроснабжения от допустимых параметров может превысить срок работы автономных систем защиты и энергообеспечения). При сильных скачках напряжения возможно возникновение пожаров и даже опасности взрыва на таких объектах как АЭС и хранилища отработанного ядерного топлива.

Все это привело к необходимости создания таких устройств, как стабилизаторы переменного напряжения.

Проанализировав преобразователи переменного напряжения, различных производителей можно сделать вывод, все имеющиеся устройства обладают рядом недостатков, они формируют на выходе преобразователя сигнал не синусоидальной, а ступенчатой формы, также коэффициент мощности существующих преобразователей не выше 0.95.

Исходя из всего вышесказанного, сформируем цели работы:

1. Исследование режимов работы стабилизированного преобразователя переменного напряжения промышленной частоты, с коррекцией коэффициента мощности, при работе на нагрузку мощностью 1500 Вт;

2. Разработка цифровой системы, обеспечивающей коэффициент гармоник выходного напряжения не более 1%, действующее значение 220В, с точностью не более 1%, КПД не менее 95% и обеспечение минимизации негативного влияния стабилизатора на питающую сеть.

Наиболее перспективным является построение стабилизатора переменного напряжения на основе широтно-импульсного преобразования, т.к. это позволяет добиться ряда преимуществ, таких как высокая точность регулирования, высокое быстродействие, широкий диапазон регулирования, высокое значение КПД, сохранение синусоидальной формы выходного напряжения при искажениях формы напряжения сети, комплексное решение стабилизации напряжения и ККМ.

Выберем в качестве системы построения стабилизатора систему двойного преобразования энергии. Это позволит обеспечить высокий КПД и функцию корректора коэффициента мощности.

В качестве основы для алгоритма управления выберем ПИ-регулятор так как он обладает большим количеством достоинств, данный регулятор обладает лучшей устойчивостью, чем у П-регулятора, и достаточной точностью сравнимой с И-регулятором [2].

Итак, подводя итог всей работы, отметим, что все поставленные цели достигнуты, система имеет высокие электроэнергетические параметры, обеспечивается КПД не ниже 95%, коэффициент гармоник выходного напряжения равен 0.286%, коэффициент мощности 0.998, действующее значение выходного напряжения 218,95В. Оценка применения на практике исследуемого устройства выявила область его применения: разработанный в данной работе преобразователь, может быть использован как элементная база для создания устройства бесперебойного питания, а также может быть использован непосредственно, как устройство конечного назначения.

Список литературы / References

1. *Лукин А.В.* Преобразователи напряжения силовой электроники. / Лукин А.В., Кастров М.Ю., Малышков Г.М. М.: Радио и связь, 2004. 416 с.
2. *Бесекерский В.А.* Теория систем автоматического управления: учеб, пособие / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. 4-е изд., перераб. и доп. СПб.: Профессия, 2003. 752 с.