

Устройство обладает следующими характеристиками: рабочая зона X/Y:40/35 мм; напряжение питания – для блока управления 5 В, для ШД 7,5 В; потребляемый ток - для блока управления 0,5 А, для ШД 1,2 А.

Разработанная модель позволяет осуществлять движение рабочего органа по заданной траектории в соответствии с круговой и линейной интерполяцией по методу оценочной функции, что дает возможность проводить учебно-исследовательские занятия в процессе подготовки технических специалистов, компетентных в области работы с устройствами ЧПУ. В перспективах развития модели расширение системы команд программы, а также улучшение текущих и реализация других алгоритмов интерполяции.

Влияние преобразователей на питающую сеть

Автор: Воинов Е.В., Бышик М.А.

Руководитель: Савельев В.А.

Широкое использование в современных электротехнических комплексах различного назначения регулируемых систем с полупроводниковыми преобразователями (ПП) электрической энергии требует дальнейшего совершенствования их энергетических подсистем (ЭП). Полупроводниковый преобразователь является неотъемлемой частью современных систем электропитания технологических объектов, а также систем автоматизированного электропривода, и обеспечивает их электрической энергией требуемого вида и качества. В связи с тем, что за последнее десятилетие ужесточились требования международных и отечественных стандартов к качеству энергопотребления, возникла необходимость пересмотра и доработки существующих методик расчета и проектирования. Определение составляющих полной мощности на основе разложения на гармоники является сложной и трудоемкой операцией, однако перспективность его использования обусловлена тем, что требования международных стандартов IEC 61000-3, IEEE 519, EN 61000-3-2 жестко регламентируют уровень гармонических составляющих тока, потребляемого электротехническим устройством, вплоть до 49 гармоники.

Таблица 1 – Нормы допустимы напряжений высших гармоник бытовых сетей

| | | | | | | | | | |
|--------------------|-----|-----|----|----|----|----|--------|----|-------|
| | | | | | 1 | 3 | 5<n<19 | 1 | <n<40 |
| | | | | | | | | 0 | |
| U _n , % | ,85 | ,65 | ,6 | ,4 | ,4 | ,3 | ,25 | ,3 | ,2 |

Преобразователь является для сети нелинейной нагрузкой, и его работа оказывает влияние на режимы работы сети, особенно если мощности преобразователя и сети соизмеримы. Наибольшее влияние оказывает не синусоидальность напряжения. Неблагоприятное влияние возникает из-за резонансных явлений на частотах высших гармоник. Последствиями могут быть:

- снижению КПД;
- завышению требуемой мощности;
- нагрев и дополнительные потери в трансформаторах, электрических машинах и кабелях распределительной сети.

Для анализа влияния преобразователей на питающую сеть, в виртуальной лаборатории MATLAB/Simulink реализована модель энергоподсистемы (рис. 1), где в качестве нагрузки выступает двигатель постоянного тока (ДПТ) или переменного тока. Эта программа позволяют исследовать схему, используя обширную библиотеку компонентов, что позволяет избежать реального моделирования системы и снижает затраты на материалы и оборудование.

Для улучшения качества и формы кривой сетевого напряжения, питающего преобразователь, применяются фильтры. Основой энергетических фильтров высших гармоник являются последовательные индуктивно-ёмкостные резонансные цепи, настроенные на соответствующие номера гармоник. Обычно фильтры настраиваются на гармоники с номерами $n=5,7,11,13$.

При исследованиях в модели использовался силовой трехфазный трансформатор мощностью 160 кВА. Нагрузка задавалась в процентах от номинальной мощности трансформатора. На рис.2 предоставлены результаты исследований – уровни гармоник напряжений с фильтром и без него при мощности нагрузки 72% от мощности трансформатора.

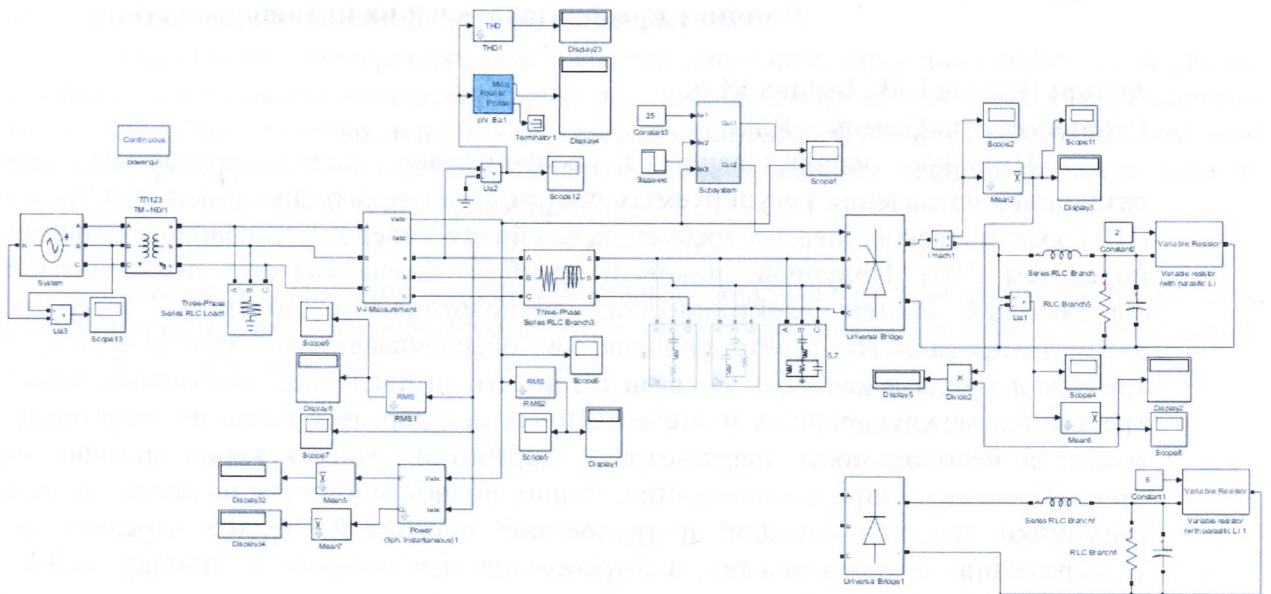
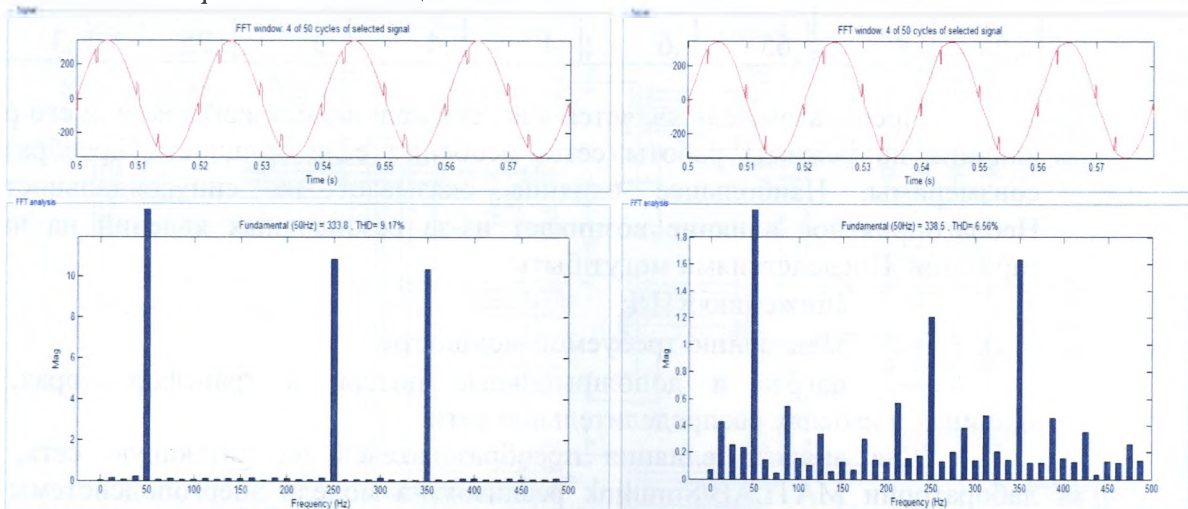


Рис. 1. Имитационная модель энергоподсистемы

Видно, что с приближением мощности нагрузки к мощности трансформатора (табл. 2) растет коэффициент гармоник. Также исследования показали, что при подключении фильтров уровень гармоник снижается и одновременно уменьшится потребляемая из сети реактивная мощность.



а) б)
Рис. 2. Гармоники напряжения без фильтра (а) и с фильтром (б) при нагрузке 72%

Таблица 2 – Зависимость коэффициента гармоник от мощности нагрузки

| Коэффициент гармоник напряжения без фильтра, % | Коэффициент гармоник напряжения с фильтром, % | Мощность нагрузки, % от $S_{ном.тр}$ |
|--|---|--------------------------------------|
| 2,47 | 2,26 | 6 |
| 6,13 | 5,17 | 34 |
| 9,17 | 6,56 | 72 |

В результате исследований было установлено, что применение фильтров целесообразно при больших (соизмеримых) мощностях нагрузки и питающей сети, когда требуется не только улучшить гармонический состав напряжения сети, но и скомпенсировать реактивную мощность по основной гармонике.

Установка частотного преобразователя

Автор: Виригин А. А., мастер по ремонту оборудования АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Руководитель: Лебедев Н. В., главный специалист по энергоснабжению АО «ЕВРАЗ ЗСМК», Председатель Инженерного клуба АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Частотный преобразователь – это устройство, предназначенное для преобразования переменного тока (напряжения) одной частоты в переменный ток (напряжение) другой частоты. Выходная частота в современных преобразователях может изменяться в широком диапазоне и быть как выше, так и ниже частоты питающей сети. Выходная частота в современных преобразователях может изменяться в широком диапазоне и быть как выше, так и ниже частоты питающей сети.

Схема любого преобразователя частоты состоит из силовой и управляющей частей. Силовая часть обычно выполнена на тиристорах или транзисторах, которые работают в режиме электронных ключей. Управляющая часть выполняется на цифровых микропроцессорах и обеспечивает управление силовыми электронными ключами, а также решение большого количества вспомогательных задач (контроль, диагностика, защита).

В настоящее время подача воздуха в нагревательную печь с шагающим подом м/с250-1 СПЦ осуществляется дутьевыми вентиляторами типа ВД-15,5 производительность 70000 м³/ч с двигателями тип А03-400S-6 У2, регулирование расхода воздуха производится с помощью дроссельных заслонок, что приводит к увеличению нагрузки на двигатели вентиляторов и к непроизводительным затратам электроэнергии. Вентиляторы работают непрерывно с остановками только в капитальные ремонты.

Для исключения непроизводительных затрат электроэнергии предлагается регулирование производительности вентиляторов изменением частоты вращения электродвигателей с помощью преобразователей частоты, с функцией обеспечения заданного расхода воздуха для печи.

Методы управления мобильным наземным роботом при обнаружении препятствий

Автор: Мигдаленок А. А., Беликова Анастасия Игоревна, ГГТУ имени П.О.Сухого

Руководитель: Савельев В. А.

В настоящее время мобильные наземные роботы (МНР) привлекают все большее внимание исследователей в связи с их широким применением. МНР должны иметь возможность автономного функционирования в динамичных, и недетерминированных