Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Контроллер шагового и асинхронного двигателей.

Описание программы

РОФ.МГТУ.000001-01 РПЗ

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. *N* дубл. |  |
| Взам. Инв. *N* |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. *N* подп. |  |

Листов \_\_

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Проверил | |  | Рафиков А.Г. | |
|  | (подпись, дата) | |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Разработал | |  | Малютин Р.С. | |
|  | (подпись, дата) | |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | Храпов Н.А. | |
|  | (подпись, дата) | |  |

ОГЛАВЛЕНИЕ

[1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 4](#_Toc161681766)

[1.1 Обозначение и наименование программы 4](#_Toc161681767)

[1.2 Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы 4](#_Toc161681768)

[1.3 Языки программирования, на которых написана программа 4](#_Toc161681769)

[2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ 5](#_Toc161681770)

[2.1 Назначение программы 5](#_Toc161681771)

[3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ 6](#_Toc161681772)

[3.1 Используемые библиотеки 6](#_Toc161681773)

[3.2 Алгоритм программы 6](#_Toc161681774)

[3.3 Структура программы с описание функций составных частей и связи между ними 7](#_Toc161681775)

[3.4 Связи программы с другими программами 7](#_Toc161681776)

[4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА 8](#_Toc161681777)

[5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА 8](#_Toc161681778)

1 ВВЕДЕНИЕ

В современном технологическом пространстве, где автоматизация играет ключевую роль в различных отраслях промышленности, разработка эффективных систем управления двигателями становится неотъемлемой частью инженерной практики. В этом контексте, контроллеры асинхронного и шагового двигателей представляют собой важные компоненты для обеспечения точности, надежности и эффективности работы механизмов.

С каждым днем растет спрос на автоматизированные системы в промышленности, бытовой технике, робототехнике и других областях, что придает большое значение разработке продвинутых устройств управления двигателями. Контроллеры асинхронного и шагового двигателей являются важными элементами таких систем, обеспечивая точное и эффективное управление движением механизмов.

Цель настоящей работы состоит в разработке контроллера, способного обеспечить оптимальное функционирование асинхронных и шаговых двигателей. Путем изучения существующих методов управления, анализа технических характеристик двигателей и разработки соответствующих алгоритмов управления, мы стремимся к созданию эффективной системы, способной соответствовать требованиям различных промышленных и бытовых приложений.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

В свете быстрого развития промышленных технологий и постоянной необходимости в эффективном управлении механизмами, контроллеры асинхронного и шагового двигателей занимают центральное место в автоматизированных системах. Назначение этих устройств простирается на множество областей промышленности и техники, начиная от производственных линий и заканчивая бытовыми приложениями.

Основное предназначение контроллеров асинхронного и шагового двигателей заключается в обеспечении точного и эффективного управления движением механизмов. Эти устройства играют важную роль в автоматизации процессов производства, обеспечивая стабильность работы механических устройств и точное позиционирование в пространстве.

На сегодняшний день на рынке представлены различные модели контроллеров, такие как Modicon M340, Siemens SIMATIC S7, Delta Electronics ASDA-A2, каждая из которых обладает своими характеристиками и функциональными возможностями. Эти разработки позволяют реализовать управление двигателями с высокой точностью и надежностью, что делает их привлекательным выбором для широкого спектра применений в промышленности и технике.

Контроллеры асинхронного и шагового двигателей предоставляют ряд преимуществ для различных отраслей:

* В промышленной автоматизации они обеспечивают стабильное и точное управление механизмами на производственных линиях и конвейерах.
* В робототехнике они позволяют реализовать точное позиционирование и движение манипуляторов и роботов.
* В системах транспорта они обеспечивают эффективное управление движением автомобилей, поездов и других транспортных средств.
* В бытовой технике они могут использоваться для управления двигателями в стиральных машинах, посудомоечных машинах и других устройствах.

Контроллер асинхронного и шагового двигателей, реализованный в данном проекте, позволяет упростить процесс управления двигателями и предоставляет возможность удаленного подключения и управления по локальной сети, что позволяет большему количеству людей беспрепятственно использовать данные типы двигателей.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Аппаратная часть

3.1.1 Описание схемы

Исходя из технического задания были разработаны техническая и программная части для устройства. В качестве основных компонентов были выбраны контроллер PIC18F45K22, Ethernet-адаптер ENC28J60.

На плате присутствует модуль с портом Ethernet, который необходим для связи устройства управления двигателями с сетью, по которой и происходит подключение и управление контроллером.

Также, в аппаратной части присутствуют такие элементы, как резисторы, конденсаторы и кварцевые резонаторы.

3.1.2 Обоснование выбора компонентов

3.1.2.1 Обоснование выбора микропроцессорного модуля

Выбор микроконтроллера PIC18F45K22 обусловлен низкой стоимостью, высокой скоростью работы.

В отличие от одноплатных компьютеров, таких как Raspberry Pi 4, контроллер PIC работает без операционной системы: все ресурсы платформы посвящены выполнению одной программы, которая обрабатывает входящие TCP пакеты и управляет исполнительными устройствами.

3.1.2.2 Обоснование выбора резисторов и конденсаторов

3.1.2.3 Расчет времени наработки на отказ

Для подсчета времени наработки устройства на отказ, проанализируем интенсивность отказа для всех компонентов и соединений. Для подсчета вероятности отказа одного элемента или соединения используется распределение Пуассона. Плотность функции вероятности имеет следующий вид:

Вероятность отказа будет рассчитываться по формуле:

*, t – время работы устройства.*

Определим интенсивность отказа для каждого элемента и соединения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование элемента** | **Интенсивность отказов,** | **Количество, N** |
| Конденсаторы | 0,044 | 11 |
| Резисторы | 0,088 | 25 |
| Кварцевые резонаторы | 0,052 | 1 |
| Транзистор | 0,421 | 6 |
| Микросхемы | 0,049 | 6 |
| Разъемы | 0,05 | 1 |
| Плата | 1,032 | 1 |
| Диоды | 0,16 | 3 |

Суммарная интенсивность отказов

Среднее время наработки на отказ:

3.1.4 Расчет потребляемой мощности

В общем виде, потребляемая мощность устройством рассчитывается по следующей формуле:

Где – потребляемый ток i-го элемента.

Ток потребления равен А.

Таким образом, максимальная потребляемая мощность устройства равна:

3.1.5 Внешний вид аппаратной части

ПРОДОЛЖЕНИЕ СЛЕДУЕТ