

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ВАЛА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Ситкевич Т. А.

*Учреждение образования «Гродненский
государственный университет им. Я. Купалы», Гродно*

Аннотация. Данная статья посвящена разработке устройства контроля крутящего момента вала асинхронного двигателя, которое может использоваться как в производстве, так и в научно-технических целях.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, гальваническая развязка, датчик Холла, трансформатор тока, микроконтроллер.

Использование компьютерных средств моделирования на основе современных информационных технологий вносит в учебный процесс новые возможности: сочетание высокой экономической эффективности и гибкости, широкое использование информационных образовательных ресурсов, существенное расширение возможностей традиционных форм обучения и возможность построения новых, более эффективных.

Кроме того, имитационное моделирование в формате «виртуальной учебной лаборатории» позволяет найти выход из ситуации нехватки технического обеспечения, используя при этом творческий потенциал преподавателей и студентов по созданию компьютерными средствами виртуальных лабораторных работ, стендов установок и конструкций. В качестве рабочего материала для разработки электронных материалов могут использоваться ресурсы Internet, методическая литература и общедоступные средства моделирования.

Современный компьютерный рынок предлагает прикладное программное обеспечение самого разного уровня: контролирующие программы (тестирование); обучающие программы (виртуальные учебники и репетиторы); моделирующие программы и программы-конструкторы (виртуальные лаборатории). Интерактивные программы, органично встроенные в текстографические документы, лежат в основе построения виртуальных лабораторных работ. Возможность самостоятельно управлять измерительными приборами, изменять параметры процессов и характеристики материалов позволяет создать некую виртуальную творческую лабораторию, где студенты могут не только изучить определенный раздел, но и развить в себе инженерно-исследовательские навыки. Очевидно, что применение виртуальной лабораторной базы не исключает проведения лабораторных работ в реальной лаборатории, но, тем не менее, может служить замещением какой-то их части или средством для более детальной подготовки к занятиям.

Еще одно решение такой задачи – введение в учебный процесс самостоятельной работы студентов, что особенно актуально для заочной формы обучения. При этом качественное электронное учебное пособие как минимум должно содержать в себе информацию для введения в курс изучаемой дисциплины и лекционные материалы, упражнения и задачи для закрепления знаний, тесты для объективной проверки знаний. И в этом плане наиболее актуальна система дистанционного обучения, специфика которого заключается в том, что основную часть материала студенты должны освоить самостоятельно, путем прочтения электронных лекций. В основу программ дистанционного обучения закладывается исключительно модульный принцип, который содержит индивидуальную программу, где перечислены цели, приведен план действий, необходимая информация и указания по изучению материала, осуществлению самоконтроля, самооценки, самоанализа.

Наиболее распространенным средством измерения силы тока в системах электроснабжения является трансформатор тока. Он способен работать в широком диапазоне температур и номинальных токов, обладает достаточной для практики

точностью и может применяться в широком диапазоне номинальных напряжений. Трансформатор тока обеспечивает гальваническую развязку вторичных цепей [1]. Основной недостаток данного датчика заключается в том, что размыкание вторичной измерительной обмотки не допускается, т. к. это приводит к аварийной ситуации, обусловленной высоким перенапряжением и нагревом.

Для целей измерения тока в низковольтных цепях постоянного и переменного тока широко используется резистивный датчик тока. Данный датчик является самым простым в исполнении и обладает высокой точностью измерения, однако главный недостаток заключается в наличии гальванической связи с измерительными цепями, что ограничивает область их применения.

Для измерения постоянного и переменного тока находят наиболее частое применение датчики тока на эффекте Холла. Основными недостатками данного датчика являются зависимость показаний от температуры и невысокий по сравнению с трансформатором тока диапазон номинальных напряжений.

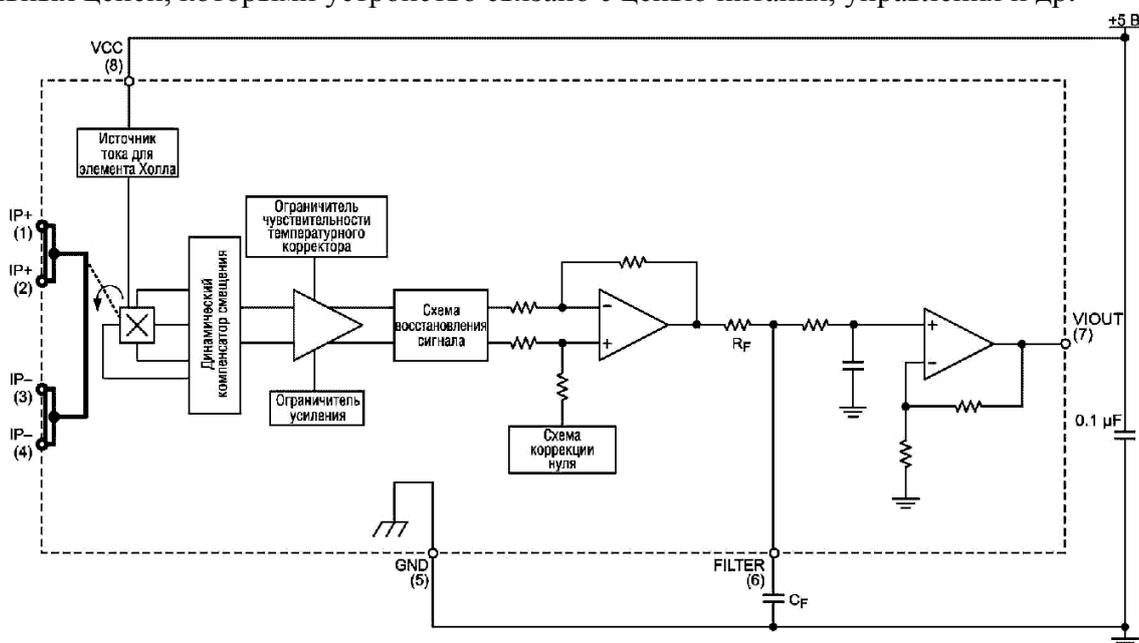
Смысл гальваноразвязки сигнальной цепи напряжения заключается в исключении тем или иным способом паразитного сквозного тока по общему проводу от источника к приёмнику сигнала.

Существуют несколько принципов гальваноразвязки.

Трансформаторная гальваноразвязка сигнальной цепи относится к индивидуальному способу гальваноразвязки. Эта развязка может быть как однофазной, так и многофазной. Существенный недостаток трансформаторной развязки – наличие проходной ёмкости между обмотками, которая не обеспечивает полную независимость развязываемых цепей по высокой частоте.

Оптоэлектронная гальваноразвязка сигнальной цепи обычно обеспечивает качественную гальваноразвязку сигнальной цепи. На практике она, как правило, используется для развязки цифровых или аналоговых сигнальных цепей.

Импульсная поканальная гальваноразвязка – это развязка входной сигнальной цепи, которая создаётся не на уровне входных проводов устройства, а на уровне развязки всех остальных цепей, которыми устройство связано с цепью питания, управления и др.



Основные особенности датчиков Холла заключаются в следующем [2]: возможность бесконтактных измерений; отсутствие гальванической связи между входным и выходным сигналами; возможность исследования распределения тока; отсутствие обмоток (большая динамическая устойчивость); возможность измерения

любого сигнала: постоянного, переменного и импульсного произвольной формы. К недостаткам можно отнести необходимость внешнего источника питания; громоздкий сердечник; чувствительность к внешним помехам и относительно высокую стоимость.

На рисунке представлена функциональная схема используемого датчика тока. Аналоговый выход датчика DA1 подключается к каналу аналогового входа А1 АЦП микроконтроллера DD1. Все необходимые преобразования и вычисления реализуются в программе микроконтроллера. Для отображения данных используется 2-строчный ЖК-индикатор, подключенный к порту микроконтроллера. Микроконтроллер питается напряжением +5В, это же напряжение используется в качестве опорного для АЦП. Питание и выходной сигнал датчика подведены на разъем с одной стороны платы модуля, 2-контактный разъем для измерения протекающего тока расположен с противоположной стороны.

Модуль датчика оборотов двигателя предназначен главным образом для определения скорости вращения вала электродвигателя и количества импульсов, он подсчитывает количество прохождения зазоров диска. Цифровой выход датчика оборота подключается к цифровому входу МК.

Сброс режима работы микроконтроллера осуществляется автоматически при включении питания путем подачи напряжения +5В на вход сброса или вручную кнопкой SB1. Подстроечный резистор предназначен для регулировки контрастности изображения на дисплее. При превышении тока 20 А МК посылает сигнал на реле, которое отключает мотор [3].

Таким образом, в процессе разработки были рассмотрены виды датчиков тока, их достоинства и недостатки, а также возможности использования данного устройства как на производственных предприятиях, так и в научно-исследовательских целях. При этом компьютерные средства имитационного моделирования в учебном процессе технического вуза несомненно позволят сделать учебный процесс более современным, уменьшить финансовые и временные затраты, повысить заинтересованность участников образовательной среды в научных и методических исследованиях.

Список цитируемых источников

1. Абраменкова, И. Оптические датчики тока и напряжения / И. Абраменкова, И. Корнеев, Ю. Троицкий // Компоненты и Технологии. – 2010. - № 8. – С. 60-63.
2. Волович, Г. Интегральные датчики Холла / Г. Волович // Современная электроника. – 2014. – № 12. – С. 26-31.
3. Atmel microchip [электронный ресурс].-2005. Режим доступа: <http://www.atmel.com/devices/atmega328p.aspx> - Дата доступа: 04.05.2018.

DEVELOPMENT OF A DEVICE CONTROLS THE TORQUE OF THE SHAFT ASYNCHRONOUS MOTOR

Sitkevich T. A.

Educational institution "Grodno state University n. I. Kupala", Grodno

Abstract. This article is devoted to the development of devices for the control shaft torque of asynchronous motor, which can be used both in the workplace and in scientific and technical purposes.

Keywords: asynchronous motor, galvanic isolation, Hall sensor, current transformer, microcontroller.