

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНТЕРФЕЙСА МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

Музылева И.В., Добрынин П.А.

Липецкий государственный технический университет, г. Липецк

Ключевые слова: датчик, стенд, микроконтроллер, Arduino, модуль измерения фазных напряжений, модуль измерения фазных токов, датчик температуры, серводвигатель.

Аннотация. Рассмотрена структура лабораторного стенда для изучения датчиков и исполнительных устройств мехатронных систем.

Анализ номенклатуры датчиков мехатронных систем [1, 2] показал, что наиболее востребованными являются датчики тока, напряжения, температуры, вибрации, давления, наклона.

Для измерения тока в стенде предусматривается датчик CSLA1CH [3], работа которого основана на эффекте Холла. Принципиальная схема модуля для измерения тока показана на рисунке 1, для измерения напряжения – на рисунке 2. Здесь A1, B1, C1 – это клеммы для подключения трехфазного источника питания; A2, B2, C2 – клеммы для подключения нагрузки; ADC-A0, ADC-A1, ADC-A2 – подключение к микроконтроллеру для снятия аналогового сигнала, $R_1...R_6$ – цепь согласования уровней напряжения выходных значений датчиков и входных значений напряжений АЦП микроконтроллера, PA_1, PA_2, PA_3 – датчики тока CSLA1CH, MCU – вход микроконтроллера.

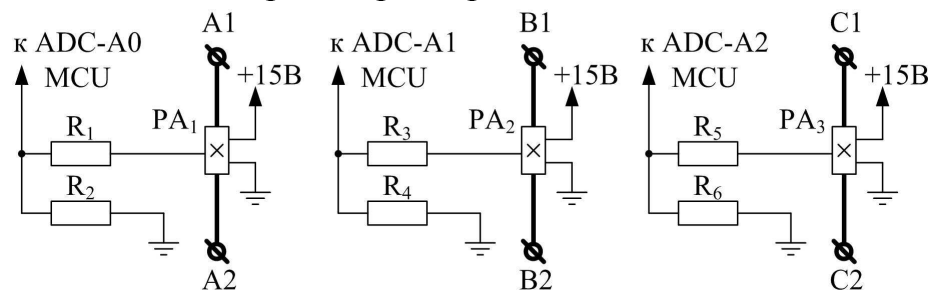


Рис. 1. Принципиальная схема модуля измерения фазных токов

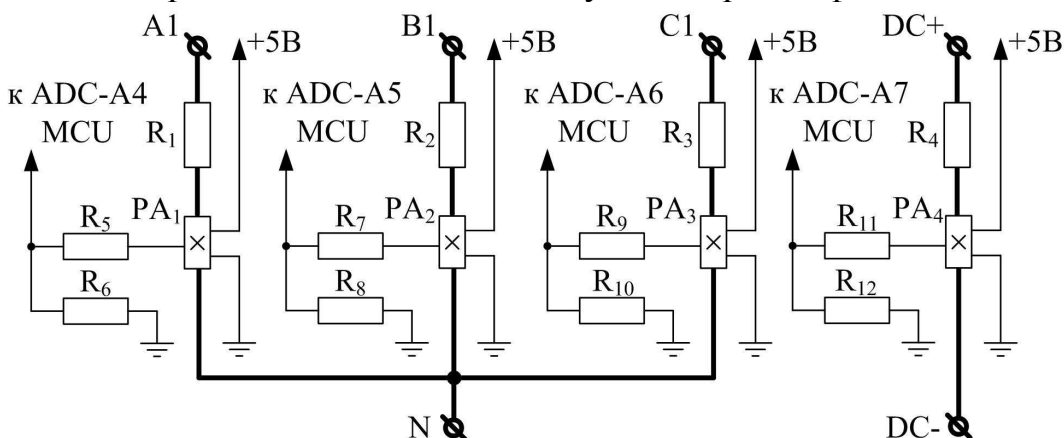


Рис. 2. Принципиальная схема модуля измерения напряжений

Для измерения напряжения в стенде используется датчик CSLW6B40M [3] на эффекте Холла. Его схема включения в цепь показана на рис. 2. Здесь A1, B1,

C1 – это клеммы для подключения трехфазного источника питания; A2, B2, C2 – клеммы для подключения нагрузки; ADC-A4 ... ADC-A7 – подключение к микроконтроллеру для снятия аналогового сигнала, $R_1...R_{12}$ – токоограничивающие резисторы; $R_5...R_{12}$ – делитель напряжения; PA_1, PA_2, PA_3 – датчики тока CSLW6B40M, DC+, DC- – клеммы для подключения источника постоянного напряжения.

Помимо электрических параметров в лабораторных условиях наиболее практичным является организация измерения температуры. Для этой цели выбран датчик DHT11 [3].

Основой предлагаемого стенда является микроконтроллер Arduino Mega [3], к которому подключаются выбранные интерфейсные устройства согласно рис. 3.

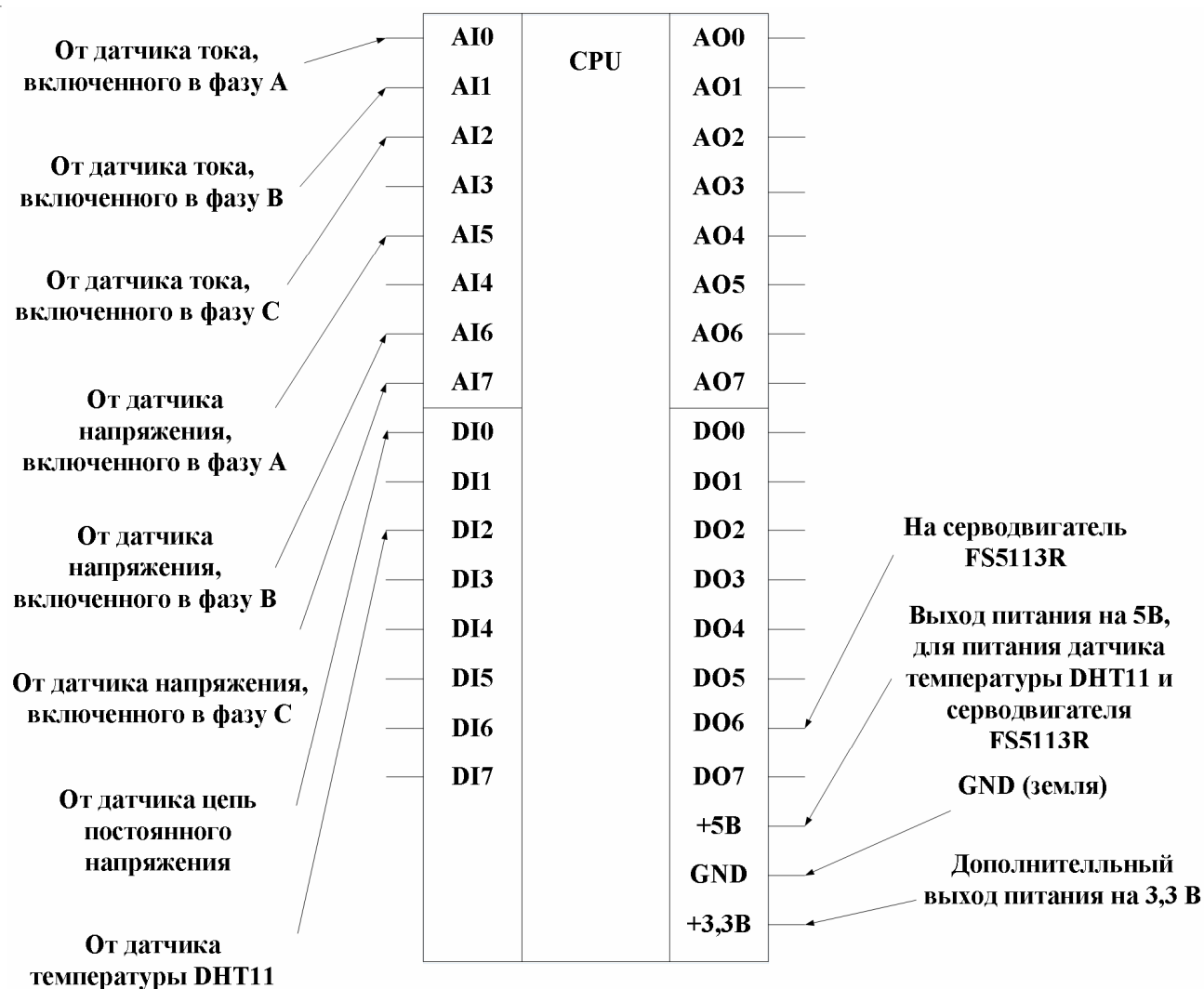


Рис. 3. Организация лабораторного стенда на основе микроконтроллера

С заданной периодичностью информация с датчика считывается в контроллер, затем передаётся по последовательному порту и выводится в отдельном окне монитора последовательного порта. Окно монитора последовательного порта открывается в программной среде Arduino IDE. Во время работы микроконтроллера Arduino и какого-либо датчика, микроконтроллер связан с ПК через интерфейс USB.

В мехатронных системах самым распространенным видом привода является сервопривод, позволяющий отслеживать текущее положение вала и направление вращения. Для стенда выбран серводвигатель FS5113R, подключенный к цифровому выходу микроконтроллера DO6 (рис. 3) с возможностью вывода ШИМ-сигнала. Для контроля положения выходного вала серводвигателя используется датчик обратной связи, реализованный на потенциометре, соединенном с выходным валом серводвигателя.

Список литературы

1. Добрынин П.А. Разработка лабораторного стенда для проведения практических работ по программированию датчиков / П.А. Добрынин, И.В. Музылева, Р.Н. Белокопытов // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – №44, часть 7. – С. 32-34.
2. Трушко Е.В., Евсеев А.М., Белокопытов Р.Н. Обзор существующих типов антропоморфных роботизированных систем // Материалы научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: Автоматизация и информатика. Тенденции развития современной науки. – Липецк: ЛГТУ, 2018. – С. 158-159.
3. Аппаратная часть платформы Arduino [Электронный ресурс] / – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://arduino.ru/>

Сведения об авторах:

Музылева Инна Васильевна – кандидат технических наук, доцент кафедры электропривода, ЛГТУ, г.Липецк;

Добрынин Павел Алексеевич – студент ЛГТУ, г.Липецк.

LABORATORY STAND FOR LEARNING THE INTERFACE OF MECHATRONIC SYSTEMS

Muzyleva I.V., Dobrynin P.A.

Keywords: sensor, stand, microcontroller, Arduino, module for measuring phase voltages, module for measuring phase currents, temperature sensor, servomotor.

Abstract. The structure of the laboratory stand for the study of sensors and actuators of mechatronic systems is considered.

References

1. Dobrynin, P.A. Development of a laboratory bench for practical work on programming sensors / P.A. Dobrynin, I.V. Muzyleva, R.N. Belokopytov // Trends in the development of science and education. - 2018. - №44, part 7. - P. 32-34.
2. Trushko E.V., Evseev A.M., Belokopytov R.N. Overview of the existing types of anthropomorphic robotic systems // Proceedings of the scientific conference of students and graduate students of Lipetsk State Technical University: Automation and computer science. Trends in the development of modern science. - Lipetsk: LSTU, 2018. - p. 158-159.
3. The hardware part of the Arduino platform [Electronic resource] / - Electronic text data - Access mode: <http://arduino.ru/>