**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра математической кибернетики**

ШАРАНГОВИЧ  
Анастасия Павловна

**АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА ППИ-МАСТЕР С УПРАВЛЕНИЕМ ПО РШП ШИНЕ**

Дипломная работа

Научный руководитель:  
старший преподаватель С. А. Трофимов

Допущен к защите  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.  
Заведующий кафедрой математической кибернетики,  
доктор физико-математических наук, профессор А. Л. Гладков

Минск, 2023

# РЕФЕРАТ

**Дипломная работа**: 49 с., 22 рис., 11 источников, 1 прил.

**Ключевые слова**: РШП шина, ППИ интерфейс, аппаратная реализация, SystemVerilog.

**Объект исследования**: ППИ интерфейс c управлением по РШП шине.

**Цель исследования**: реализация проекта и его тестирование.

**Методы исследования**: анализ технической литературы, анализ интерфейса и шины, исследование реализации проекта при помощи теста и технических средств.

В ходе выполнения работы был рассмотрен последовательный интерфейс для обмена данными с периферийными устройствами, его принцип работы и особенности работы. Для выбранной шины периферии проанализированы методы передачи и приема данных. Разработано описание данных систем на языке SystemVerilog. Проведена серия тестов для верификации проекта. Был проведен синтез для получения аппаратной реализации. Исследованы такие параметры, как тестовое покрытие, статическая и динамическая мощность, количество структурных элементов, использующихся в аппаратной реализации. Результатом выполнения работы является оптимальная реализация интерфейса и шины, полученная с учётом проведённых исследований.

**Область применения**: передача данных, системотехника.

**ABSTRACT**

**Degree paper**: 49 p., 22 ill., 11 sources, 1 app.

**Keywords**: APB bus, SPI interface, hardware implementation, SystemVerilog.

**Object of research**: SPI interface with APB bus control.

**Purpose of research**: project realization and testing.

**Research methods**: analysis of technical literature, interface and bus analysis, study of project implementation with the help of tests and technical means.

In the course of the work was considered a serial interface to exchange data with peripheral devices, its principle of operation and features of work. For the selected peripheral bus, the methods of data transmission and reception were analyzed. A description of these systems in the SystemVerilog language was developed. A series of tests were conducted to verify the design. A synthesis was performed to obtain a hardware implementation. We investigated such parameters as test coverage, static and dynamic power and the number of structural elements used in the hardware implementation. The result of this work is the optimal interface and bus implementation, which was obtained taking into account the studies.

**Area of possible practical application**: data transmission, system engineering.

**РЭФЕРАТ**

**Дыпломная праца**: 49 с., 22 мал., 11 крынiц, 1 прыкл.

**Ключавыя словы**: РШП шына, ППІ інтэрфейс, апаратная рэалізацыя, SystemVerilog.

**Аб'ект даследавання**: ППІ інтэрфейс c кіраваннем па РШП шыне.

**Мэта даследавання**: рэалізацыя праекта і яго тэставанне.

**Метады даследавання**: аналіз тэхнічнай літаратуры, аналіз інтэрфейсу і шыны, даследаванне рэалізацыі праекта пры дапамозе тэсту і тэхнічных сродкаў.

У ходзе выканання работы быў разгледжаны паслядоўны інтэрфейс для абмену дадзенымі з перыферыйнымі прыладамі, яго прынцып працы і асаблівасці працы. Для абранай шыны перыферыі прааналізаваны метады перадачы і прыёму дадзеных. Распрацавана апісанне дадзеных сістэм на мове SystemVerilog. Праведзена серыя тэстаў для верыфікацыі праекта. Быў праведзены сінтэз для атрымання апаратнай рэалізацыі. Даследаваны такія параметры, як тэставае пакрыццё, статычная і дынамічная магутнасць, колькасць структурных элементаў, якія выкарыстоўваюцца ў апаратнай рэалізацыі. Вынікам выканання работы з'яўляецца аптымальная рэалізацыя інтэрфейсу і шыны, атрыманая з улікам праведзеных даследаванняў.

**Вобласць магчымага практычнага прымянення**: перадача дадзеных, сістэматэхніка.