|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ  Генеральный директор  ОАО «БелВТИ»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Кирпичник  \_\_\_.\_\_\_.,2021  М.П. |  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Рыбак  \_\_\_.\_\_\_.2021  М.П. |

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ (ИСПОЛЬЗОВАНИЯ)**

в производство результатов научно-исследовательской работы,

выполненной в рамках диссертационной работы, магистрантом кафедры проектирования информационно-компьютерных систем Белорусского

государственного университета информатики и радиоэлектроники

ИВАНОВЫМ Иваном Ивановичем

Мы нижеподписавшиеся, представители ОАО «БелВТИ» (г.Минск, Республика Беларусь) Коваленко В.В. − первый заместитель генерального директора, Мозговой А.В. − заместитель генерального директора по технологии, Горбачев И.С. − начальник производственно-технического отдела, Антипенко Д.А. − начальник центра информационных услуг, с одной стороны, и представители Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (г.Минск, Республика Беларусь) Лихачевский Д.В. − декан факультета компьютерного проектирования канд.техн.наук, доцент, Хорошко В.В. − заведующий кафедры проектирования информационно-компьютерных систем канд.техн.наук, доцент, Пискун Г.А. − научный руководитель магистерской диссертации канд.техн.наук, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем, с другой стороны, составили настоящий АКТ ВНЕДРЕНИЯ (ИСПОЛЬЗОВАНИЯ) результатов научно-исследовательской работы, выполненной магистрантом Ивановым И.И. в рамках диссертационной работы на тему: «Методика обеспечения функциональной надежности электронных модулей на базе микроконтроллеров при воздействии разрядов статического электричества», в ОАО «БелВТИ».

Научные исследования выполнены в области исследования воздействия электростатического разряда на микроконтроллеры типа AT89C51RC. Полученные результаты представлены в 3 публикациях, доложены на 2-х научных конференциях.

*Объектом исследования является:* микроконтроллер типа AT89C51RC, на базе которого построено кассовые оборудование, следующих моделей: «Велес-01К» без ЭКЛЗ (РФ), «БСТ-мини» (РБ), «ВТИ-мини» (РБ), а также ряд систем управления технологическими процессами.

*Актуальность исследований* по данной тематике заключается в определении предельных значений напряжения электростатического разряда, воздействующего на микроконтроллеры, которые предназначены для хранения программного обеспечения, инсталлированного во *flash*-память, и являющихся ядром вышеуказанного кассового оборудования и систем управления технологическими процессами.

*Основные результаты работы.* В соответствии с техническими нормативными правовыми актами, действующими на территории Республики Беларусь, касающихся проверки кассового оборудования, необходимо проводить проверку на электромагнитную совместимость. Таким образом, разработанная методика проведения испытания микроконтроллеров на определение предельного значения напряжения электростатического разряда, воздействующего на микроконтроллеры, позволяет обеспечить параметры надежности программного обеспечения, инсталлированного во *flash*-память, и самого устройства в целом.

В соответствии с разработанной методикой, в которой использовались расчетные методы для электромагнитных процессов в виде электростатического разряда, приводящие к отказам микроконтроллеры типа AT89C51RC, были разработаны рекомендации по предупреждению отказов ПО, и, соответственно, сокращению ремонтов кассового оборудования в целом.

*Указанные результаты использованы* на ОАО «БелВТИ» при осуществлении сборки кассового оборудования («ВТИ-мини»), в рамках испытаний, предусмотренных техническими условиями и технологическими процессами на техническое обслуживание и ремонт.

*Эффект от внедрения (использования) результатов внедрения:* научно-технические результаты (в виде методики) по проблеме оценки порогового значения напряжения электростатического разряда, приводящего к катастрофическому повреждению микроконтроллеры AT89C51RC, что является важным при выполнении технического обслуживания и ремонта кассовых суммирующих аппаратов марки «ВТИ-мини», позволяет уменьшить время ремонтов кассового оборудования и количество сбоев ПО в период эксплуатации. Данные результаты исследований были внесены в соответствующие технологические процессы на предприятии. Стоит отметить, что результаты данных исследований могут быть использованы на предприятиях выпускающих радиоэлектронное оборудование, построенное на базе микроконтроллера типа AT89C51RC.

Экономический эффект не рассчитывался.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Представители ОАО «БелВТИ»: |  | Представители БГУИР: |
| Первый заместитель генерального директора  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Коваленко |  | Декан факультета компьютерного проектирования  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.В. Лихачевский |
| Заместитель генерального директора по технологии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Мозговой |  | Заведующий кафедрой ПИКС  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Хорошко |
| Начальник производственно-технического отдела  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.С. Горбачев |  | Научный руководитель магистерской диссертации  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.А. Пискун |
| Начальник центра информационных услуг  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.А. Антипенко |  | Магистрант кафедры ПИКС  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.И. Иванов |