

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

На правах рукописи

Лесков Олег Михайлович

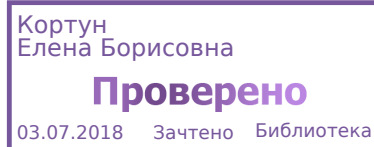
**Исследование и разработка системы управления
и типовых элементов замены для установки контроля
монтажа жгутов УКМ-5**

Направление подготовки

11.04.04 «Электроника и микроэлектроника»

АВТОРЕФЕРАТ

МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ



2018

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
Государственный университет»

Научный руководитель

кандидат технических наук,
доцент Марущенко Сергей
Григорьевич

Рецензент

Начальник научно-
производственного отдела, филиала
ПАО «Компания «Сухой» «КНААЗ
им. Ю.А. Гагарина»» Круговой
Роман Николаевич

Защита состоится «28» июня 2018 года в 9 часов 00 мин на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника» в Комсомольском-на-Амуре государственном университете по адресу: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27.

Автореферат разослан 13 июня 2018 г.

Секретарь ГЭК

Ю.С. Иванов

Общая характеристика работы

Актуальность темы магистерской диссертации: В настоящее время в цехе 55 для контроля монтажа электрических жгутов используются установки УКМ-5.

Эти установки ранее уже подвергались модернизации силами специалистов КТОМРа. После проведённой модернизации, установки работают под управлением персонального компьютера с операционной системой Windows 98. Эта операционная система не поддерживается производителем, на выпускаемые в настоящее время принтеры нет драйверов для этой ОС. Поэтому, выход из строя старого принтера влечёт за собой остановку работы установки УКМ.

Главной же проблемой является то, что на сегодняшний день их физический износ приводит к частым выходам из строя. Моральное устаревание элементной базы приводит к и невозможности быстрого восстановления их работоспособного состояния (некоторые элементы, используемые в установках, сняты с производства). Существует опасность, что в ближайшее время будет невозможно осуществлять ремонт этих установок. Это приведёт к срыву сроков выпуска электрожгутовой продукции. Для восстановления работы КПЛ цеха 55 понадобится закупка нового дорогостоящего контрольно-проверочного оборудования, и адаптация его к проверяемым жгутам (изготовление переходных жгутов, перевод существующих программ в новый формат, переобучение персонала), что потребует существенных капиталовложений и займёт значительное время, в течение которого не будет осуществляться автоматизированный контроль электрических жгутов в цехе 55.

В качестве альтернативы складывающейся ситуации предлагается модернизировать установки УКМ-5 путём замены существующих узлов на новые. Таким образом будет решена проблема физического износа узлов установки с сохранением полного функционала установки. При разработке

новых (замещающих) узлов установки будут использованы современные электронные комплектующие. Это позволит создать резерв ремонтпригодности на срок 10 лет и выше.

Кроме перевода на новую элементную базу сугубо аппаратной части установки, предполагается замена управляющего компьютера на современный, под управлением операционных систем, на которые распространяется поддержка производителя.

Модернизация существующей установки, в отличие от покупки нового оборудования, позволяет сохранить и задействовать существующие переходные жгуты, жгуты, монтажную раму установок. Это существенно снижает материальные затраты и затраты времени, по сравнению с покупкой и внедрением в производство нового контрольно-проверочного оборудования.

Новизна магистерской диссертации заключается в:

1) Разработке программно-аппаратного комплекса, адаптированного под требования и нужды 55 цеха завода Филиал ПАО "Компания "Сухой" "КнААЗ им. Ю.А. Гагарина";

2) Разработке устройства, способного проводить проверку правильности монтажа жил в жгуте, измерение сопротивления жил и проверку сопротивления изоляции;

3) Разработке программного обеспечения для типовых модулей замены и модуля измерения сопротивления изоляции.

Цель и задачи магистерской диссертации: Разработать электронную часть установки для контроля качества монтажа электрожгутовой продукции, основанную на новой элементной базе и совместимую с имеющейся номенклатурой переходных жгутов. Для этого необходимо выполнить следующие задачи:

— основываясь на результатах анализа актуальных схем установки УКМ-5 определить тип интегральной схемы, позволяющей реализовать функционал УКМ-5 и улучшить характеристики УКМ-5;

- разработать новую схему ТЭЗ на основе МК выбранного типа.
- разработать программное обеспечение для МК в составе ТЭЗ.
- разработать схему системы управления УKM-5 на современной элементной базе.
- спроектировать комплект печатных плат для их заказа на специализированном производстве.

Основные положения работы, выносимые на защиту:

- структура аппаратной части установки контроля монтажа;
- реализация способов измерения параметров тестируемых электрожгутовых сборок;
- программное обеспечение аппаратных модулей.

Теоретическая и практическая значимость работы: разрабатываемое устройство будет использоваться на заводе Филиал ПАО "Компания "Сухой" "КнААЗ им. Ю.А. Гагарина" в городе Комсомольске-на-Амуре. За счёт замены физически изношенных узлов установок контроля монтажа УKM-5 на новые узлы, реализованные на современной элементной базе, существенно снизится частота отказов этих установок. В то же время, станет возможным оперативное самостоятельное устранение возможных отказов установок работниками КПЛ цеха 55. При этом значительно сократится время простоя установок УKM-5 из-за неисправностей. Таким образом, контроль электрожгутовой продукции будет выполняться без задержек, вызванных отказами контрольно-проверочного оборудования.

Личный вклад автора: Мною был проведен анализ существующих комплексов для проверки правильности монтажа электрожгутовых сборок; были разработаны и реализованы схемотехнические решения, позволяющие осуществлять все необходимые измерения; подобран перечень элементов для реализации требуемого функционала; разработаны печатные платы всех модулей установки;

Характеристика объекта и предмета исследования: Установка УKM-

5 предназначена для автоматизированного контроля правильности электрического монтажа кабелей и жгутовых соединений. Она выполнена на ИМС дискретной логики, которые уже давно не выпускаются производителями электронных компонентов.

Современные требования, выдвигаемые цехом 55 к ёмкости установки контроля монтажа - 30 000 точек. В настоящее время установки, рассчитанные на 50 000 точек используются не на полную ёмкость, с одной стороны из-за ограниченной номенклатуры жгутов, с другой стороны, из-за нерабочего состояния части коммутаторов установок.

Характеристика методологического аппарата:

- 1) Методика сбора информационных сигналов;
- 2) Методы расчета электрических параметров;
- 3) Программная среда разработки Keil uVision5.

В разрабатываемой системе используются аналоговые коммутаторы для выбора тестируемой жилы, датчик тока с токоизмерительным шунтом, резистивный делитель и АЦП. В качестве устройства сбора и передачи данных используется микроконтроллер STM32F103R6

Предполагаемое внедрение (использование результатов магистерской диссертации): Разрабатываемое устройство будет использоваться на заводе Филиал ПАО "Компания "Сухой" "КнААЗ им. Ю.А. Гагарина" в городе Комсомольске-на-Амуре, на Территории "Б", цех 55.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 12 наименований. Работа изложена на 70 страницах и содержит 39 рисунков.

Содержание работы

В введении обосновывается актуальность темы, формируется цель диссертационной работы, приводятся её основные теоретические и практические результаты.

В первой главе делается краткий обзор и анализ существующих решений, а именно комплексов для контроля качества электрожгутовой продукции. Рассматриваются их преимущества и недостатки.

Вторая глава содержит описание принципиальной схемы установки, рассматриваются используемые компоненты. Разрабатываются принципиальные схемы и печатные платы модулей установки.

В третьей главе разрабатывается программная часть установки, приводится описание программных решений и модулей.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1 Лесков, О.М Модернизация оборудования для контроля электрожгутовой продукции / О.М. Лесков, С.Г. Марущенко // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов : материалы 47-й научн.-технич. конф. студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 10-21 апреля 2017 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2017. – С. 668-670.

2 Лесков, О.М Модернизация оборудования для контроля электрожгутовой продукции / О.М. Лесков, С.Г. Марущенко // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов : материалы 48-й научн.-технич. конф. студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 11-23 апреля 2018 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2018. – С. 625-628.