

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА
ЭЛЕКТРОКОМПОНЕНТОВ В СОСТАВЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ.
АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ**

© 2023 А.В. Крицкий, В.Н. Козловский, Д.И. Панюков

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 05.04.2023

В статье представлены результаты разработки и реализации инструментов организации производства работ по массовому контролю качества электрокомпонентов в составе системы электрооборудования новых автомобилей в сборе.

Ключевые слова: конкурентоспособность, качество, автосборочное производство, электрокомпоненты.

DOI: 10.37313/1990-5378-2023-25-2-19-21

EDN: BXGJDT

Технология компьютерного тестирования. Процесс тестирования происходит в режиме диалога установки с оператором: на экран монитора на производственном участке выводятся инструкции оператору; оператор последовательно выполняет инструкции; установка автоматически производит тестирование и выдает результат.

Технология диагностики электрокомпонентов на главном конвейере. Последовательность действий оператора во время диагностики электрооборудования с помощью установки: оператор подключает токовые клещи к аккумуляторной батарее; вводит данные тестируемого автомобиля, считывая штрих код с таблички на кузове автомобиля или с карточки комплектации; садится в салон автомобиля на место водителя, закрепляет носимый пульт управления и подключается к диагностическому разъему; установка автоматически определяет комплектацию автомобиля и загружает программу; установка контролирует мощность потребления электрических цепей автомобиля при выключенном замке зажигания [1, 2]. Если потребляемая мощность в пределах допустимого диапазона, оператор получает команду «Включить замок зажигания» и выполняет ее; далее оператор действует по командам установки, последовательно выполняя их; установка проверяет цепи электрооборудования согласно карте тестирования и выдает сообщения: «годен» или «не годен». При получении сообщения «не годен» предлагает оператору выбрать повторное включение устройства для дополнительного тестирования, либо записать

информацию о дефекте в отчет по диагностируемому автомобилю [1, 3].

Технология устранения дефектов электрооборудования. Процесс устранения неисправностей производится при помощи программного обеспечения в режиме диалога. Оператор последовательно получает на экране монитора рабочей станции инструкции, после исполнения которых установка автоматически совершает требуемые измерения.

Информация о дефектах конкретного автомобиля в соответствии с VIN-номером автомобиля, и номером комплектации (полученным с помощью считывателя штрих-кода или ввода с клавиатуры), запрашивается из базы данных о дефектных автомобилях хранящихся в базовой станции установки. В соответствии с этой информацией базовая станция загружает программу локализации неисправностей [1, 4].

Информацию о неисправностях можно также получить, выполнив полное тестирование автомобиля с установки.

Установка подключается к колодке диагностики автомобиля. На дисплее выводятся инструкции. Слесарь-ремонтник, последовательно выполняя инструкции, осуществляет локализацию и устранение неисправностей.

После устранения неисправностей выполняется полное тестирование электрооборудования автомобиля. Результаты тестирования автоматически передаются в базу данных завода [1, 2, 5].

Программное и аппаратное обеспечение. Установка компьютерной диагностики электрокомпонентов обеспечивает: тестирование элементов электрооборудования автомобилей в процессе сборки на главном конвейере; тестирование и диагностику работоспособности всех элементов электрооборудования автомобилей с целью выявления дефектов и устранения выявленных дефектов на ремонт-

Крицкий Алексей Викторович, аспирант.

E-mail: kritskiyav@yandex.ru

Козловский Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор. E-mail: Kozlovskiy-76@mail.ru

Панюков Дмитрий Иванович, доктор технических наук, профессор. E-mail: adv_tol@mail.ru

ных участках (в том числе элементов системы электронного впрыска как при работающем, так и при неработающем двигателе); хранение результатов тестирования с привязкой к VIN-номеру автомобиля, номеру комплектации; хранение результатов тестирования и получение статистических данных по запросам с корпоративных рабочих мест; отслеживание тестируемого автомобиля в системе технического обслуживания автомобиля в процессе эксплуатации; сбор и хранение информации о дефектах, причинах и способах их устранения, как в процессе производства, так и в процессе технического обслуживания во время эксплуатации.

Кодификатор дефектов в системе соответствует единому кодификатору дефектов автопроизводителя в эксплуатации. Выявленные дефекты фиксируются в системе управления сборкой автомобилей по VIN-номеру и номеру комплектации для дальнейшей работы с гарантийными автомобилями и статистического анализа качества, как самого автомобиля, так и электротехнических комплектующих. Дефекты, причины и способы их устранения представлены в системе анализа причин дефектов в виде «дерева отказов».

Программное обеспечение, используемое состоит из следующих модулей: программное обеспечение предназначенное для тестирования, диагностики и контроля параметров электрооборудования автомобиля непосредственно на сборочном конвейере; программное обеспечение предназначенное для локализации и выявления электрооборудования, имеющего дефекты [1, 6].

Функционирование программного обеспечения. Работа оператора с программным обеспечением обеспечения осуществляется в режиме диалога. Загрузка программного обеспечения производится автоматически после считывания штрих-кода с таблички на кузове автомобиля. После завершения тестирования автоматически передает результаты тестов с носимого пульта в базовую станцию, с привязкой к VIN-номеру, номеру комплектации автомобиля и идентификационному номеру оператора. Передача результатов тестирования с базовой станции в систему управления сборкой осуществляется автоматически. Общее время диагностики одного автомобиля на сборочном конвейере не превышает 5 минут (при использовании пяти комплектов носимого оборудования не менее 1,1 автомобиля в минуту). В случае ошибочного действия оператора запрашивает подтверждение ввода или позволяет сделать повтор операции без передачи данных на базовую станцию.

На участке устранения дефектов передача данных в систему управления сборкой производится по команде оператора, либо после получения положительного ответа на все тесты. Передача результатов тестирования одного автомобиля в память базовой станции длится не более 10 секунд.

В конструкцию установки заложена возможность модернизации в процессе эксплуатации, без каких либо существенных затрат. В комплект установки входят все необходимые кабели с разъемами и переходниками, необходимыми для подключения к диагностической колодке автомобиля, электронному блоку управления системой впрыска, электрическим и информационным сетям на месте монтажа.

Первичные измерительные преобразователи (датчики, пробники) должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Средства измерений как отечественного, так и зарубежного производства должны проходить обязательные испытания и утверждения типа или сертификацию в соответствии с нормативными документами Государственной системы обеспечения единства измерений (правила по метрологии ПР 50.2.009-94, МИ 2277-93). В первом случае это подтверждается сертификатом об утверждении типа средства измерения, во втором сертификатом соответствия;

2. В комплект документации на средства измерений должны входить паспорт (формуляр), эксплуатационные документы по ГОСТ 2.601 (для импортных средств измерений – комплект документации фирмы – изготовителя, прилагаемый к поставляемому средству измерений с переводом на русский язык), методика поверки и калибровки;

3. В комплект поставки средств измерений необходимо включать специальные средства измерений, меры, приспособления и т.п. для настройки или калибровки и не выпускаемые серийно. На эти технические средства должна быть представлена необходимая документация.

Обучение персонала. Обучение проводится по следующим разделам: основные понятия об электрооборудовании современного автомобиля; эксплуатация установки (порядок работы с установкой, тестирование электрооборудования, техническое обслуживание установки в процессе эксплуатации, меры безопасности при работе с установкой, устранение аварийных ситуаций и сбоев установки).

Объем обучения составляет 40 академических часов, по окончании обучения выдается сертификат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пьянов, М.А. Повышение качества и оперативности диагностирования автомобильного электрооборудования: диссертация кандидата технических наук : 05.09.03 / М.А. Пьянов. – Самара, 2006.
2. Козловский, В.Н. Комплекс электронных систем управления движением легкового автомобиля с комбинированной силовой установкой. Часть 2 / В.Н. Козловский, В.И. Строганов, В.В. Дебелов, М.А. Пьянов // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2014. – Т. 10. – № 2. С. 19-28.
3. Petrovski, S.V. Intelligent diagnostic complex of electromagnetic compatibility for automobile ignition systems / V.N. Kozlovski, A.V. Petrovski, D.F. Skripnuk, V.E. Schepinin, E. Telitsyna // Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions). 6th International Conference ICRITO. – 2017. – С. 282-288.
4. Строганов, В.И. Моделирование систем электромобилей и автомобилей с комбинированной силовой установкой в процессах проектирования и производства: Монография / В.И. Строганов, В.Н. Козловский. – М., 2014.
5. Козловский, В.Н. Комплекс электронных систем управления движением легкового автомобиля с комбинированной силовой установкой. Часть 2. / В.Н. Козловский, В.И. Строганов, В.В. Дебелов, М.А. Пьянов // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2014. – Т. 10. – № 2. – С. 19-28.
6. Козловский, В.Н. Моделирование электрооборудования автомобилей в процессах проектирования и производства: Монография / В.Н. Козловский. – Тольятти, 2009.

ORGANIZATION OF PRODUCTION OF WORKS TO CONTROL THE QUALITY OF ELECTRIC COMPONENTS IN THE ELECTRICAL EQUIPMENT OF CARS. HARDWARE AND SOFTWARE

© 2023 A.V. Kritsky, V.N. Kozlovskiy, D.I. Panyukov

Samara State Technical University, Samara, Russia

The article presents the results of the development and implementation of tools for organizing the production of work on the mass quality control of electrical components as part of the electrical system of new vehicles as an assembly.

Keywords: competitiveness, quality, car assembly production, electrical components.

DOI: 10.37313/1990-5378-2023-25-2-19-21

EDN: BXGJDT

REFERENCES

1. P'yanov, M.A. Povyshenie kachestva i operativnosti diagnostirovaniya avtomobil'nogo elektrooborudovaniya: dissertaciya kandidata tekhnicheskikh nauk : 05.09.03 / M.A. P'yanov. – Samara, 2006.
2. Kozlovskij, V.N. Kompleks elektronnyh sistem upravleniya dvizheniem legkovogo avtomobilya s kombinirovannoj silovoj ustanovkoj. CHast' 2 / V.N. Kozlovskij, V.I. Stroganov, V.V. Debelov, M.A. P'yanov // Elektrotekhnicheskie i informacionnye komplekсы i sistemy. – 2014. – Т. 10. – № 2. С. 19-28.
3. Petrovski, S.V. Intelligent diagnostic complex of electromagnetic compatibility for automobile ignition systems / V.N. Kozlovski, A.V. Petrovski, D.F. Skripnuk, V.E. Schepinin, E. Telitsyna // Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions). 6th International Conference ICRITO. – 2017. – S. 282-288.
4. Stroganov, V.I. Modelirovanie sistem elektromobilej i avtomobilej s kombinirovannoj silovoj ustanovkoj v processah proektirovaniya i proizvodstva: Monografiya / V.I. Stroganov, V.N. Kozlovskij. – М., 2014.
5. Kozlovskij, V.N. Kompleks elektronnyh sistem upravleniya dvizheniem legkovogo avtomobilya s kombinirovannoj silovoj ustanovkoj. CHast' 2. / V.N. Kozlovskij, V.I. Stroganov, V.V. Debelov, M.A. P'yanov // Elektrotekhnicheskie i informacionnye komplekсы i sistemy. – 2014. – Т. 10. – № 2. – С. 19-28.
6. Kozlovskij, V.N. Modelirovanie elektrooborudovaniya avtomobilej v processah proektirovaniya i proizvodstva: Monografiya / V.N. Kozlovskij. – Tol'yatti, 2009.

Aleksey Kritsky, PhD Student. E-mail: kritskiyav@yandex.ru
Vladimir Kozlovskiy, Doctor of Engineering Sciences, Professor. E-mail: Kozlovskiy-76@mail.ru
Dmitry Panyukov, Doctor of Engineering Sciences, Professor. E-mail: adv_tol@mail.ru