

УДК 621.396.6

## СИСТЕМА БЕСКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ РЭА

ДЕНИС А. А., ГРИНКЕВИЧ А. В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

*E-mail: [den.rayker@mail.ru](mailto:den.rayker@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье рассмотрена диагностическая система бесконтактного контроля работоспособности элементов РЭА, способ реализации и ее основные преимущества.

**Abstract.** The article considers a diagnostic system for non-contact monitoring of the operability of electronic equipment elements, the method of implementation and its main advantages.

### Введение

В настоящее время пристальное внимание уделяется вопросам надежности технологического оборудования. Эффективным средством повышения надёжности является техническая диагностика.

Основная цель технической диагностики состоит в повышении надежности объектов диагностики на этапе их эксплуатации. Если с помощью методов технической диагностики удастся выявить возникновение дефекта и спрогнозировать его развитие, это позволит уменьшить количество отказов, устранить имеющиеся дефекты, сократить объемы и сроки ремонтных работ.

Задачами технической диагностики, определяющими ее экономическую эффективность, являются обнаружение повреждений или дефектов на начальной стадии их развития, выявление конкретных дефектных узлов, определение и устранение причин, вызвавших дефект, оценка целесообразности дальнейшей эксплуатации оборудования с учетом его прогнозируемого технического состояния.

### Основная часть

Для успешного выполнения поставленных перед технической диагностикой задач необходимо использовать в диагностических системах различные датчики и системы мониторинга, а также система диагностики должна работать в режиме реального времени, что означает, что сбор данных о состоянии диагностируемых объектов должен осуществляться в темпе контролируемого процесса, система должна позволять анализировать изменения всех параметров, которые характеризуют возникновение и развитие дефекта, в темпе развития этого дефекта. И, так как дефект необходимо определить на начальной стадии, система должна сообщить о его возникновении до того, как данный дефект будет представлять опасность для человека или диагностируемого оборудования, что говорит о том, важнейшим элементом диагностических систем является база знаний о возможных дефектах, их диагностических признаках, скоростях развития дефектов и т. д.

Разработку системы следует вести исходя из конкретного перечня дефектов и их диагностических признаков, которые позволяют выявить эти дефекты на основе опыта или теоретических предпосылок. Это позволит минимизировать объем контролируемых параметров и оптимизировать алгоритмы диагностики.

Частью процесса диагностики является процесс поиска неисправностей, который включает в себя анализ имеющихся внешних признаков, списка неисправностей, которые могут привести к отказу, выбор оптимального метода проверки, поиск неисправного узла.

Каждый конкретный поиск неисправного компонента носит исследовательский характер, для которого необходимы знания, опыт и интуиция. При этом помимо сведений об оборудовании, признаках нормального функционирования и возможных причинах отказа необходимо владеть различными методами устранения неисправностей и уметь правильно выбирать требуемые из них.

На практике часто используется эвристический метод диагностики. Строгие алгоритмы здесь не применяются. Выдвигается некая гипотеза о предполагаемом месте отказа. Производится поиск, по результатам которого гипотеза уточняется. Поиск продолжается до тех пор, пока не будет определен неисправный компонент. Как правило, неисправность каждого вида связана со специфическим изменением характеристик изделия, свойственным только этой неисправности.

Основываясь на этом методе, была разработана система бесконтактного контроля работоспособности элементов РЭА.

По выходным параметрам системы можно определить вид неисправности, а также соответствие объекта диагностики функциональному назначению. Уточнение вида неисправности при проведении каждой операции диагностики позволит выявить неверные выводы по работоспособности и повысить достоверность системы. Для локализации отказа результат диагностики обрабатывается таким образом, чтобы стало ясно, какой именно электронный компонент вышел из строя (рисунок 1).

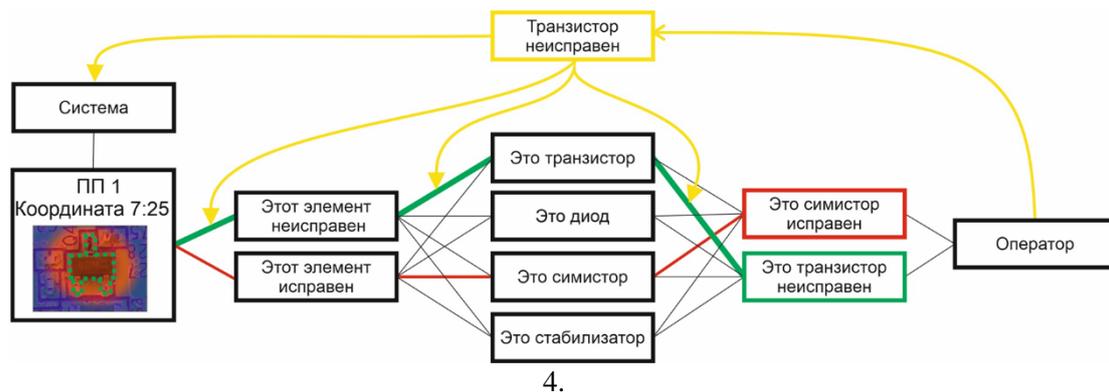


Рис. 1. Пример обработки результата диагностики

Основываясь на экспертном анализе и статистических данных, формируется электронная база, в которой создается множество различных образов объекта диагностики, соответствующих нормальному и предельному состояниям, и производится оценка степени влияния информационного параметра в каждой точке на итоговую работоспособность (рисунок 2).

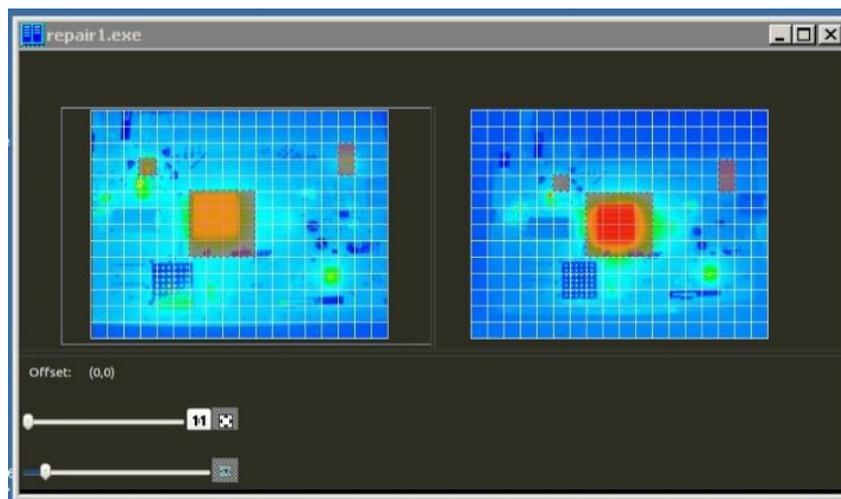


Рис. 2. Пример отображения результата диагностики

Существует возможность динамического просмотра работы объекта диагностики, а также запись полученных результатов в память.

Система обеспечивает высокую скорость диагностики, наглядность получаемых результатов, безопасность персонала за счет отсутствия необходимости находиться вблизи от системы при настройке или обслуживании.

### **Заключение**

Применение технической диагностики позволяет предотвратить отказы РЭА, определить ее пригодность к дальнейшей эксплуатации, обоснованно установить сроки и объемы ремонтных работ.

Разработанная система диагностики способна отразить протекающие процессы на печатной плате и обнаружить неисправные компоненты, что упрощает процесс диагностики, уменьшает время простоя оборудования.

### **Список использованных источников**

1. Кацуба Ю. Н., Власова И.В. Применение искусственных нейронных сетей для диагностирования изделий. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. 2015; №3 (34) Часть 1, с. 68-70.
2. XI Международная студенческая научная конференция. Студенческий научный форум – 2019. Методы и средства тестирования и контроля печатных плат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://scienceforum.ru>.
3. Труды Международного симпозиума «Надежность и качество» в 2 т. – Пенза : ПГУ, 2015. – 2 том – 384 с.