

УДК 51-74

## ПОСТРОЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Епимахов Д. И., Зотин Н. А.

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Электронные печатные платы (ЭП) ввиду своих высоких массогабаритных характеристик и высокой технологичности процесса их изготовления находят повсеместное применение в электронных и электрифицированных системах как элементы управления, вычисления и хранения данных. В связи с этим диагностика и контроль ЭП являются актуальными задачами, оперативное решение которых позволит своевременно и качественно провести техническое обслуживание систем, в состав которых входят ЭП. Наиболее распространённый способ диагностики и контроля ЭП – это определение параметров сигналов отклика с выходов платы в ответ на множество входных сигналов, которые были поданы на её входы. Указанный метод, не смотря на точность результатов диагностики, не всегда позволяет оперативно провести контроль ЭП при её штатном функционировании в составе системы. Это связано с тем, что при таком подходе в ряде случаев требуется демонтаж ЭП, который иногда является трудоёмкой операцией или запрещен регламентом технического обслуживания.

В связи с этим в работе предлагается использовать лишённый данного недостатка метод тепловизионной диагностики ЭП, суть которого заключена в построении и анализе термографической карты платы – зависимости температуры её точек от координат.

Ключевыми задачами, решение которых необходимо для проведения тепловизионной диагностики ЭП являются: разработка алгоритма классификации, который позволит отличить термографические карты исправных и неисправных ЭП; выбор тепловизора, который обладает приемлемыми техническими характеристиками для получения термографических карт, классификация которых возможна с применением разработанного алгоритма.

Учитывая многофакторность этих задач, для их решения в работе предлагается использовать искусственную нейронную сеть (ИНС), топология которой подобна топологии многослойного персептрона Розенблатта.

Входными данными ИНС являются масштабированные и центрированные значения измеренных температур точек ЭП. Выходными данными сети является число в диапазоне  $[0;1]$ , по величине которого можно судить об исправности ЭП. Для определения весовых коэффициентов синапсов сети было предложено использовать генетический алгоритм с перекрёстным обменом генов при скрещивании особей.

В заключение работы сказано о дальнейшем направлении исследования применения ИНС при решении задач термографического контроля ЭП: апробации сети, в процессе которой будет скорректирован алгоритм её обучения, а так же формирование обучающей выборки фрагментов термографических карт, обеспечивающей вычисление эффективных весов синапсов сети.

Библиографический список

1. Круглов, В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика[Текст]/ В. В. Круглов, В. В. Борисов - М.: Наука, 2002. - 382 с.
2. Панченко, Т. В. Генетические алгоритмы [Текст]/ Т. В. Панченко, под ред. Ю. Ю. Тарасевича – М.: Наука, 2007. – 87с.