

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Звонарев А.Г., студент, Чашко М.В., доцент, к.т.н.
(*Донецкий государственный технический университет*)

Работа посвящена автоматическому определению неисправностей при помощи компьютера. Актуальность ее обусловлена усложнением технических, в частности, электротехнических устройств, которое привело к необходимости внедрения методов диагностирования, неразрывно связанных со сферой компьютерных технологий. Один из возможных методов диагностирования - анализ спектральных «портретов» сигналов датчиков во время работы установки в реальном времени. Системы диагностики, основанные на этом методе, уже успешно применяются в различных отраслях [1]. В настоящей работе представлен пример их использования в электротехнике.

Цель - представить систему спектрального диагностирования. Объект исследования - источник питания электротехнического устройства.

Спектр сигнала, полученного от каких-либо датчиков, зачастую более информативен с точки зрения диагностики, чем сам сигнал (рис. 1).

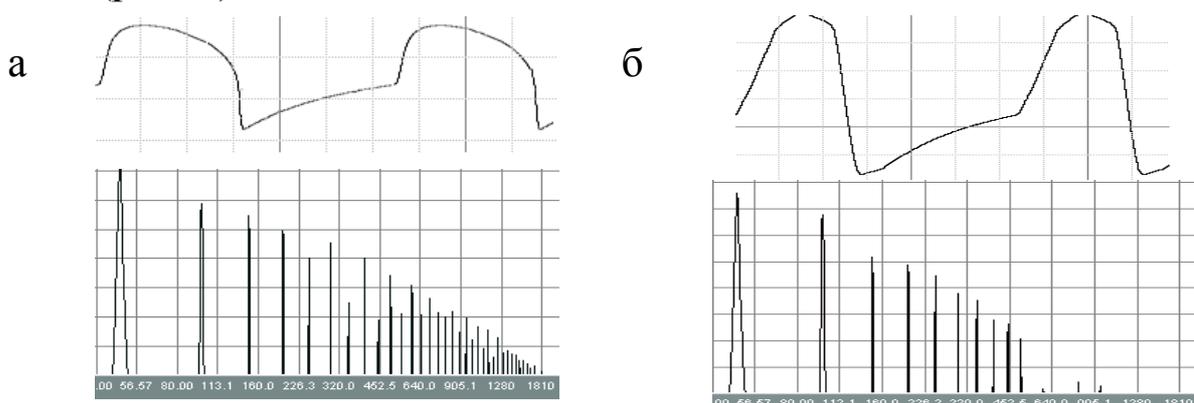


Рисунок 1- Графики и спектры пульсаций напряжения на выходе источника питания: а – в нормальном рабочем режиме, б - при обрыве резистора в цепи стабилизации.

Индивидуальные особенности спектров различных сигналов легче выявить и использовать для анализа состояния установки.

Принцип работы устройства диагностирования - сравнение индивидуальных особенностей спектров сигналов рабочей установки с занесенными в базу данных спектрами, соответствующими различным режимам работы устройства или неисправностям.

Система диагностирования представляет собой связанные между собой аппаратную и программную составляющие (рис.2).

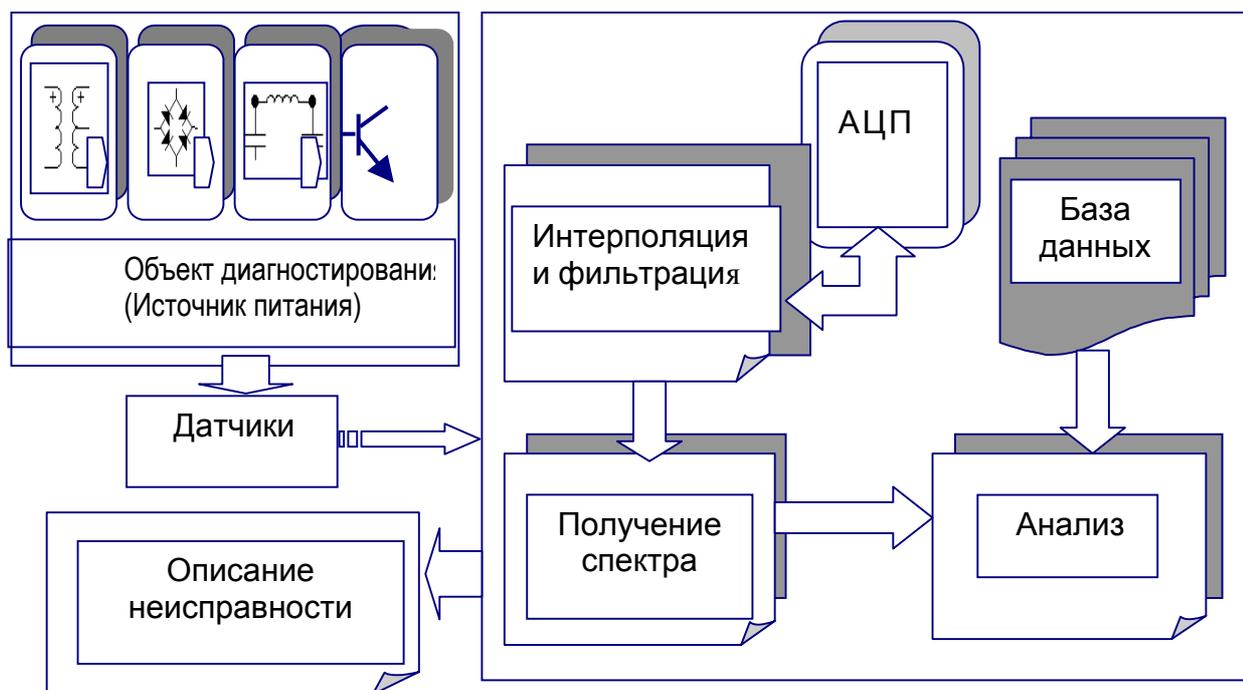


Рисунок 2 – Структура устройства диагностирования

Основу аппаратной части составляет высокоточный АЦП со следующими характеристиками:

количество разрядов –	16;
максимальное входное напряжение, В –	1;
максимальная частота дискретизации, кГц –	44;
нелинейность, % -	0.01;
дифференциальная нелинейность, % -	0.0025;
нелинейность в конечной точке шкалы, % -	0.02;

В ходе экспериментов установлено, что для диагностирования с точностью не менее 95% достаточно 6-8 разрядов. Основное же требование - частота дискретизации, определяемая по характеру исследуемых сигналов.

Диагностирующая система работает следующим образом. Сигналы от одного или нескольких датчиков работающей установки (в данном случае источника питания) подаются через со

гласующие элементы на вход АЦП и после оцифровки анализируются программой диагностики. Программно осуществляется предварительная интерполяция и цифровая фильтрация сигнала, в цифровом виде он подается на программный анализатор спектра. Полученный спектр модулем логического анализа сравнивается сначала со спектром сигнала при нормальной работе диагностируемого устройства. При этом анализируется не все спектры, а только их индивидуальные особенности (наличие определенных гармоник, отношение их амплитуд и т.д.), так как даже при нормальной работе устройства сигналы датчиков различны при разных режимах работы.

При значительных отклонениях в спектре выдается предварительное сообщение о нарушении режима работы устройства и проводится его детальный анализ, в результате которого точно, вплоть до отдельного элемента, локализуется место неисправности.

Предварительные результаты. В ходе диагностики реального устройства система позволяла обнаруживать более 40 различных типов неисправностей и нарушений режимов работы, непосредственно определяя с точностью до 95% вышедшие из строя элементы. При создании конфликтных ситуаций (множественные неисправности, наличие посторонних источников шума) в более чем 60% случаев система реагировала адекватно.

Вывод - рабочая модель системы показала свою работоспособность в качестве реального прототипа для диагностики устройств электропитания. Доказано, что с применением компьютерных технологий возможно создание принципиально новых систем диагностирования в реальном времени при их высокой эффективности и универсальности.

Перечень ссылок

1. Чаплыга В.М., Спиченко Ю.М., Данилов В.Э. Микропроцессорный определитель мест разгерметизации. //Методы и микропроцессорные средства Цифрового преобразования и обработки сигналов/Сборник тезисов докладов конференции. Рига. 1991. Т.1 С.384-386.