

the technique. The examples of existing modern vehicles on the combined (road and rail) course, which can be used in forestry for the various types of work. Established advantages and disadvantages of the machine in the combined course, manufactured by Huddig, Zwihehoff GmbH and Geismar, with their distinctive features, and shows brief specifications and performance of these machines. Shows the composition of the machine in replaceable equipment with indication of its purpose. The conclusion about the feasibility of a similar direction of technique.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ НА БАЗЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Дубров В.И.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)», Новочеркасск, Россия
(346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

Описаны этапы адаптации интеллектуального алгоритма диагностики высоковольтного коммутационно-го оборудования под задачу диагностики электромагнитных механизмов. В статье проводится исследование возможности применения вейвлет-спектральной обработки характеристик электромагнитных механизмов. Предложен адаптированный алгоритм диагностики электромагнитных механизмов. В разработанный алгоритм вводится информативная функция, которая значительно улучшает точность диагностирования на следующем этапе с использованием интеллектуального аппарата нейронной сети. Для подтверждения результатов приводятся ошибки обучения нейронной сети, вычисленные с использованием различных характеристик электромагнита. Описанные алгоритмы смоделированы в системе математического моделирования Matlab, в качестве объекта диагностирования был выбран электромагнит типа Inventio. Измеренные характеристики получены с использованием современной измерительной техники - прибора MagHyst, обеспечивающего достаточную точность измерения тока $I(t)$ и потокоцепления $\Psi(t)$ в обмотке электромагнита.

INTELLIGENT DIAGNOSIS OF ELECTROMAGNETIC MECHANISM BASED ON NEURAL NETWORK TECHNOLOGY

Dubrov V.I.

South Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute), Novocherkassk, Russia
(346428, Novocherkassk, street Prosvescheniya, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

Describes stages of adaptation of the intelligent diagnostic algorithm of high-voltage switchgear for the diagnostic of electromagnetic mechanisms. In the article research the possibility of the application of wavelet spectral processing of characteristics of electromagnetic mechanisms. Proposed adapted diagnostic algorithm of electromagnetic mechanisms. In the developed algorithm is introduced informative function, which greatly improves the accuracy of diagnosis in the next stage with the use of the intellectual apparatus of the neural network. To confirm the results given neural network learning error calculated using different electromagnetic characteristics. The algorithms are simulated in the mathematical modeling system "Matlab", as the object of diagnosis was chosen electromagnet of Inventio type. The measured properties are obtained with the use of modern measuring equipment - a device MagHyst, providing sufficient accuracy current $I(t)$ and flux linkage $\Psi(t)$ in the coil of the electromagnet.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ЗАДАЧЕ ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОММУТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Дубров В.И.

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,
Новочеркасск, Россия (346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132),
e-mail: rektorat@npi-tu.ru

Произведен обзор основных технологий обнаружения аномалий (anomaly detection). Выбраны две наиболее распространённые технологии для внедрения в предложенный ранее двухэтапный алгоритм диагностики высоковольтного коммутационного оборудования: более отложенный статистический подход и относительно новый метод, основанный на аппарате нечеткой логики. Был проведен сравнительный анализ выбранных технологий обнаружения аномалий (обнаружение отклонений от нормального состояния) по таким параметрам как сложность построения модели, ее адекватность, скорость обработки новых данных. Для подтверждения результатов анализируемый первый этап алгоритма диагностики смоделирован в системе математического моделирования Matlab с применением двух выбранных аппаратов обнаружения аномалий. Приведены результаты работы алгоритма, и определены условия применения каждой из технологий. Была обобщена структура двух-этапного алгоритма диагностики.

APPLICATION TECHNOLOGY ANOMALY DETECTION IN THE PROBLEM OF DIAGNOSTICS OF THE HIGH SWITCHING EQUIPMENT

Dubrov V.I.

Platov South Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russia
(346428, Novocherkassk, street Prosvescheniya, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

By reviewing the basic technology for the detection of anomalies (anomaly detection). Selected the two most common technologies for implementation in the previously proposed two-step algorithm for diagnosis of high-voltage switching equipment: a deferred statistical approach and relatively new method based on fuzzy logic. A comparative analysis of selected technologies anomaly detection (detection of deviations from the normal state) as the complexity of the construction of the model, its relevance, speed of processing of new data. To confirm the results of the first phase analyzed the diagnostic algorithm is modeled in mathematical modeling system Matlab using two selected detect anomalies apparatus. Shows the results of the algorithm and defines the conditions the use of each technology. Was generalized structure of a two-stage the diagnostic algorithm.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Дубров В.И.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)», Новочеркасск, Россия
(346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

Описаны этапы создания универсального интеллектуального алгоритма диагностики на основе нейронных сетей и показано его применение для диагностирования высоковольтного коммутационного оборудования. Основное внимание в статье уделяется последнему этапу разработки алгоритма диагностики, который заключается в оптимизации таких параметров нейронной сети, как количество нейронов в слое, количество скрытых слоев в нейронной сети, параметр скорости обучения сети, количество эпох (итераций) при обучении сети. Приведены следующие этапы разработки: алгоритм диагностики, методы обработки информационного сигнала, решение оптимизационной задачи. Представлен разработанный алгоритм выбора информативного диапазона из избыточного потока измерительных данных и оптимизационные возможности генетических алгоритмов, примененные для оптимизации параметров нейронной сети диагностической системы. Описанные алгоритмы смоделированы в среде Octave, в качестве объекта диагностирования был выбран высоковольтный выключатель типа МКП 110М.

PARAMETER OPTIMIZATION OF THE INTELLIGENCE DIAGNOSTIC SYSTEM OF HIGH-VOLTAGE SWITCHES

Dubrov V.I.

South Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute), Novocherkassk, Russia
(346428, Novocherkassk, street Prosvescheniya, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

It describes the steps for creating the universal intelligent diagnostic algorithm based on neural networks and show its application for the diagnosis of high-voltage switchgear. The main attention is paid to the final stage of the development of diagnostic algorithm, which is to optimize the neural network parameters such as the number of neurons in the layer, the number of hidden layers in the neural network, the speed of network training, the number of epochs (iterations) for network learning. It contains the following stages of development: a diagnostic algorithm, methods of information signal processing, the solution of optimization problems. Presents the developed algorithm of informative range selecting from excess measurement data flow and optimization capabilities of genetic algorithms applied to optimize the neural network of diagnostic system. The algorithms are simulated in the environment of Octave, high-voltage switch of type MCP 110M was chosen as the object of diagnosis.

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОБ ОПТИМАЛЬНОМ РАЗМЕЩЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Дулесов А.С., Прutowых М.А.

ФГБОУ ВПО Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Абакан, Россия
(655017, Абакан, пр. Ленина, 90), e-mail: prutovyh_ma@mail.ru.

В работе представлена методика нахождения оптимального места размещения производственных объектов и дан пример её реализации. Поиск решения опирается на комплекс математических, оптимизационных методов и геоинформационных технологий. Методика предполагает предварительное нахождение возможных мест размещения объекта на географической территории, полученных с помощью существующих методов: логистики (определение центра тяжести, решение задачи единого среднего и задачи охвата) и имитационного моделирования. Поиск данными методами осуществляется на основе затрат о размещении и доставки грузов. Полученные значения о местах размещения аппроксимированы с целью получения целевой функции затрат и построения области допустимых решений. Решение сформированной задачи оптимизации достигается на основе градиентных методов. Реализация разработанной методики рассмотрена на примере производственных