الملخص

يَستخدِم هذا العمل الشبكاتِ العصبيةِ الاصطناعيةANNs لِتشخيص أعطالِ مولدٍ كهربائي (كازولين) نوع)أسترا كوريا (AST11700 ذو محركٍ بأسطوانةٍ واحدةً ، رباعيُ الأشواط.

لقد تم اختبار أربعة عشر نوعٍ مِنَ الاعطال بالاضافةِ إلى الحالةِ الطبيعيةِ عملياً لغرض إنتاج مجموعة من البياناتِ الشاملة والواقعية، إستُعمِلت هذِهِ البيانات لِتدريبِ وتحقيقِ الشبكةبعد الانتهاء عملية التعلّم، تكون الشبكة قادرة على التشخيص عند استخدام بيانات جديدة (ليست داخلة أثناء تدريب). البيانات المدخلة إلى الشبكة العصبية الصناعية تتضمّن مجموعة من اعطال المحرك التي نفّذت بشكل تجريبي لهذا الغرض. ومن هذه الاعطال، خلل في نظام المكربنة، خلل في نظام ترشيح الهواء، خلل في شمعة القدح، خلل في الصمامات، خلل في حلقات المكبس ,... الخ. هذه العمليات لاخطّية جدا، و من الصعب جدا تمثيل نموذج رياضي يحكم طبيعة عمل المحرل تحت الظروف التشغيلية المختلفة وكنتيجة لصعوبة هذا نموذج استعملت الشبكات العصبية الصناعية لتشخيص العيوب أعلاه بسبب طبيعة هذه التقنية التنبؤية.

أظهرت النتائج أن خوارزمية تدريب الرجوع العكسي هي كافية في تشخيص أعطال المحرك تحت ظروف التحميل المختلفة. وجد أن قيم معامل الارتباط هي 0.999 و 1 لبيانات الاختبار و التدريب ، على التوالي. وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها في هذا التحقيق أن نظام تشخيص الأخطاء المستندة على الشبكات العصبية قادر على اكتشاف الخطأ والتشخيص مع موثوقية عالية.

Abstract

This work uses the Artificial Neural Networks (ANNs) for fault diagnosis of a single cylinder four stroke gasoline generator type (Astra Korea AST11700).

One normal and fourteen faulty conditions are examined experimentally in order to produce a comprehensive and realistic data set, which is to be used for the training and validation of the ANNs. The resulted data was in the form of exhaust gases, oil temperature and engine speed records for each case separately under different loading conditions. After the learning process is completed, the ANN becomes able to make a diagnosis about the gasoline engine condition when new data (not used during training) is presented. The data presented to the ANN system include a subset of engine faults were selected and executed experimentally for this topic. These include, faults in carburetor, air filter, spark plug, valves, piston rings,..., etc. ANNs were used to evaluate engine outcomes and do the faults diagnosis based on the forecasting and pattern recognition of this techniques.

The results showed that the training algorithm of BP is sufficient enough in diagnose engine faults under different loading conditions. It was found that the correlation coefficient values are 0.999 and 1 for the testing and training data, respectively. The results obtained in this investigation showed that an ANN-based fault diagnosis system is capable of fault detection and diagnosis with high reliability.