逆变电路开关管开路故障诊断研究

一. 成果完成人及所在单位： 徐华卿，电气工程与自动化学院 指导教师：彭彦卿

二. 成果简介：

逆变电路是一类能够把直流电转变为交流电的电路结构，在多类重要电力电子设备中均有应用，如不间断电源、风力发电、电动汽车等。其核心技术为脉宽调制（Pulse-Width Modulation, PWM）技术,最常见的是正弦脉宽调制（Sine Pulse-Width Modulation, SPWM）技术，以正弦波作为调制波，按照正弦时间间隔变化规律控制开关管的导通状态，使逆变电路能够输出交流电。然而开关管作为逆变电路的核心元器件却有较大的开路故障，结合电路仿真建模及机器学习方法来研究逆变电路开关管开路故障诊断，比较了几个不同机器学习算法的诊断效果。

三. 主要研究内容及创新点：

主要研究逆变电路开关管开路故障诊断方法，首先通过仿真实验获得了单相全桥逆变电路直流侧电流，输出电流和输出电压，再人为加入高斯白噪声，采用了 12 个统计特征结合滑动窗口的方法进行特征提取，经过数据预处理及特征提取后训练了 KNN 和不同规模的随机森林模型，最后得出随机森林的规模足够大时，故障识别率也较高。

创新点主要在于：引入噪声的仿真分析方法及结合滑动窗口和 12 个统计特征的特征提取方法。故障识别效果如表 1 所示。

Tab.1 Performance comparison

Fault Diagnosis Algorithm	S1Fault Recognition Rate[%]	S2Fault Recognition Rate[%]	S3 Fault Recognition Rate[%]	S4 Fault Recognition Rate[%]	Correct Classification Rate[%]
KNN(K=1)	99.54	96.58	99.39	96.64	97.58
KNN(K=5)	99.50	96.79	99.35	96.85	98.38
Random Forest (ntree=1)	98.58	98.52	98.73	98.78	99.10
Random Forest (ntree=100)	99.55	99.55	99.50	99.77	99.77

四. 主要研究成果及应用情况

Hua-qing Xu, Yan-qing Peng and Lu-mei Su. Research on Open Circuit Fault Diagnosis of Inverter Circuit Switching tube Based on Machine Learning Algorithm[J]. Journal of Advances in Computer Science Research, 2018. **(Accepted, to be indexed by EI)**

联系人：徐华卿 电 话：**18959297584** Email：huaqing.xu@qq.com