

BIG DATA EMPOWERS
TO CREATE A NEW
ERA

基于马氏距离的BUCK电路 故障预测研究

汇报人：

2024-01-11

目录

CONTENTS

- 引言
- BUCK电路基本原理与故障分析
- 马氏距离理论及其在故障预测中的应用
- BUCK电路故障数据集处理与特征提取

目录

CONTENTS

- 基于马氏距离的BUCK电路故障预测模型构建与验证
- 实验结果分析与讨论
- 结论与展望

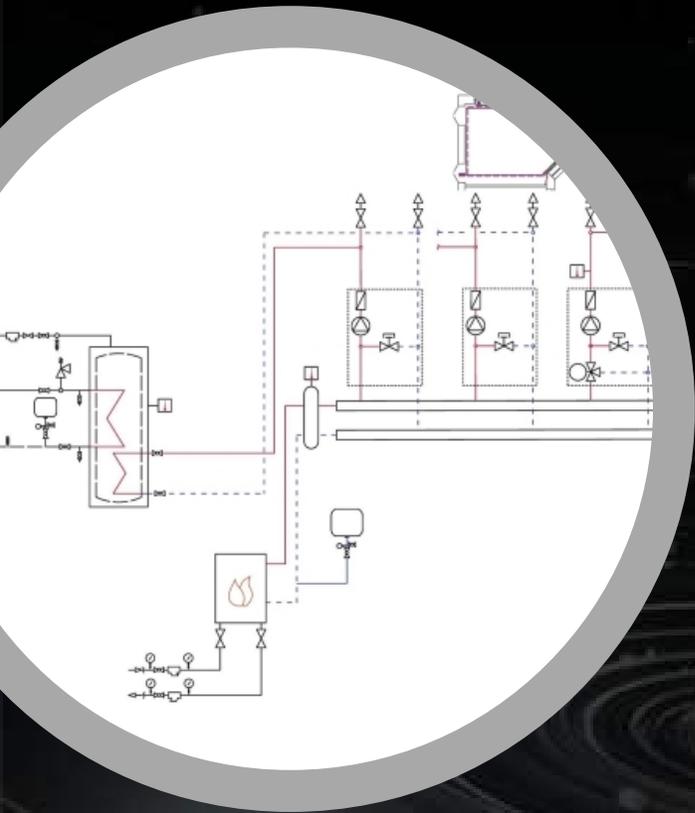
BIG DATA EMPOWERS
TO CREATE A NEW
ERA

01

引言



研究背景与意义



电力系统的重要性

电力系统是现代社会的**重要基础设施**，其安全稳定运行对于经济发展和**社会生活**具有重要意义。

BUCK电路在电力系统中的应用

BUCK电路是一种常见的开关电源电路，广泛应用于电力系统中，其性能直接影响电力系统的稳定性和效率。

故障预测的必要性

电力系统中的故障往往会导致严重的后果，包括设备损坏、生产停顿甚至人员伤亡。因此，对BUCK电路进行故障预测具有重要的现实意义，可以提前发现潜在的故障，避免或减少损失。



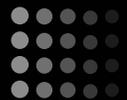
国内外研究现状及发展趋势

国内外研究现状

目前，国内外学者已经对BUCK电路的故障预测进行了一定的研究，包括基于数学模型、信号处理、人工智能等方法。然而，这些方法在实际应用中存在一定的局限性，如模型精度不高、信号处理复杂、人工智能算法泛化能力不足等。

发展趋势

随着计算机技术和人工智能技术的不断发展，基于数据驱动的故障预测方法逐渐成为研究热点。其中，基于马氏距离的故障预测方法具有计算简单、无需先验知识等优点，逐渐受到关注。



研究内容、目的和方法

研究内容

本研究旨在基于马氏距离对BUCK电路的故障进行预测。首先，收集BUCK电路在正常状态和不同故障状态下的数据；然后，利用马氏距离计算测试数据与各类别之间的距离，并根据距离判断测试数据的类别；最后，通过实验验证该方法的有效性和可行性。

研究目的

通过本研究，期望能够提出一种基于马氏距离的BUCK电路故障预测方法，实现故障的准确预测和分类，为电力系统的安全稳定运行提供保障。

研究方法

本研究采用理论分析和实验验证相结合的方法进行研究。首先，对BUCK电路的工作原理和故障类型进行理论分析；然后，搭建实验平台收集数据，并利用马氏距离进行故障预测；最后，通过实验结果对预测方法的准确性和可行性进行评估。

02

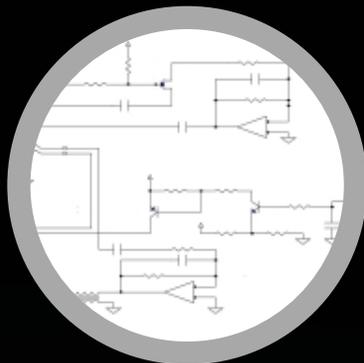
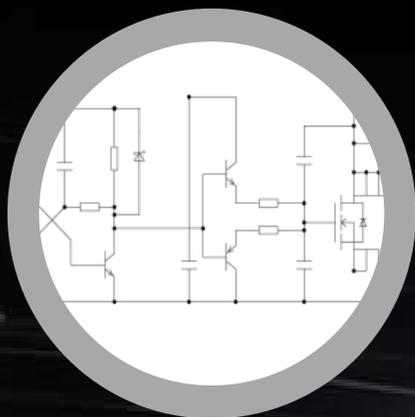
BUCK电路基本原理与故障分析



BUCK电路工作原理

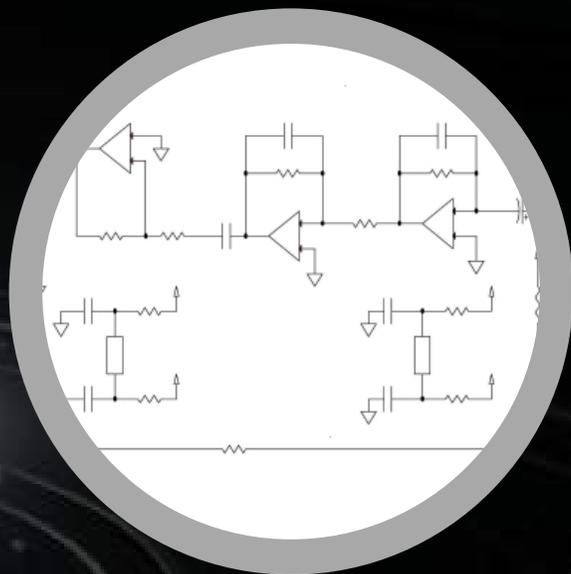
降压转换

BUCK电路是一种降压型DC-DC转换器，通过控制开关管的导通和关断时间，实现输入电压到输出电压的降压转换。



电感储能

在开关管导通期间，电感储存能量；在开关管关断期间，电感释放能量，通过续流二极管给负载供电。



输出滤波

输出端采用电容滤波，减小输出电压的纹波，保证输出电压的稳定性。

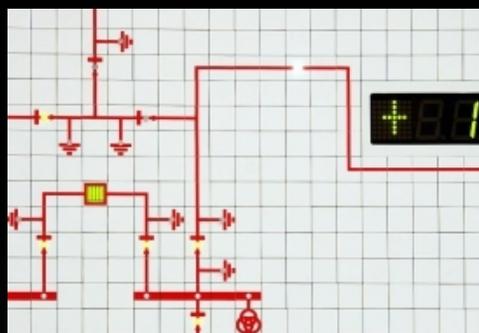


常见故障类型及原因



开关管故障

包括开路和短路故障，可能由过压、过流、过热等引起。



续流二极管故障

包括开路和短路故障，可能由反向电压过高、正向电流过大等引起。



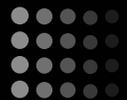
电感故障

包括开路和短路故障，可能由电流过大、温度过高、机械应力等引起。

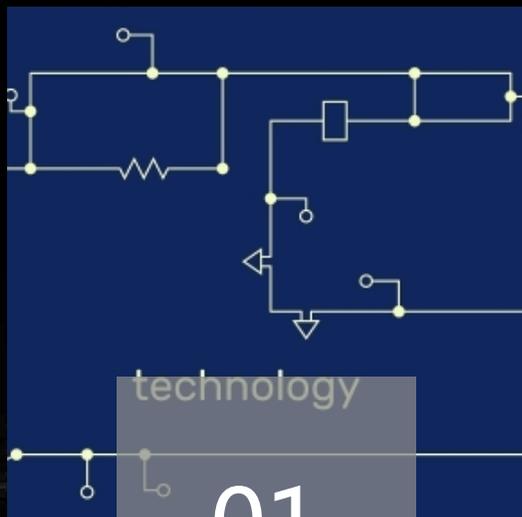


电容故障

包括开路、短路和容量减小等故障，可能由电压过高、温度过高、老化等引起。



故障对电路性能的影响

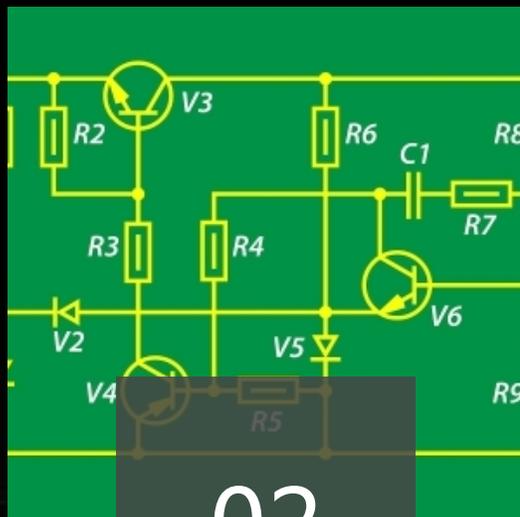


technology

01

输出电压异常

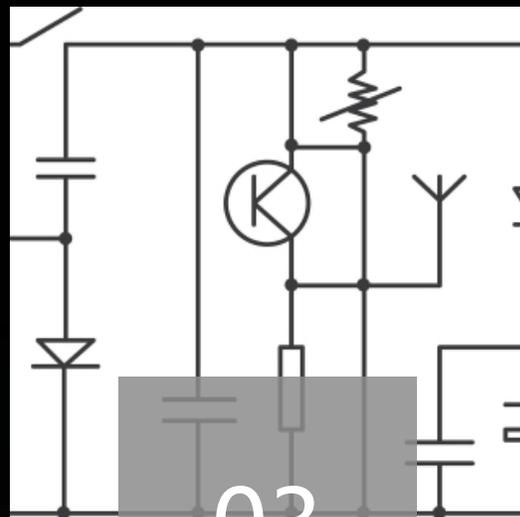
开关管、续流二极管、电感或电容故障都可能导致输出电压升高或降低。



02

输出电流异常

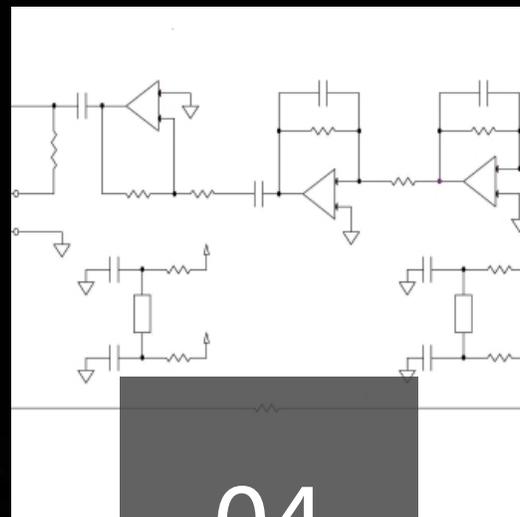
电感或电容故障可能导致输出电流增大或减小。



03

效率降低

开关管、续流二极管或电容故障都可能导致电路效率降低。



04

可靠性下降

任何元件的故障都可能导致电路整体可靠性下降，甚至引发更严重的故障。

03

马氏距离理论及其在故障预测中的应 用



马氏距离基本概念与性质

定义

马氏距离是由印度统计学家马哈拉诺比斯提出的，表示数据的协方差距离。它是一种有效的相似度量方法，可以消除量纲对数据分析的影响。

性质

马氏距离具有尺度无关性、不受量纲影响的优点，能够很好地反映数据间的实际相似度。同时，马氏距离还考虑了数据间的相关性，对于非线性、高维数据具有很好的处理效果。

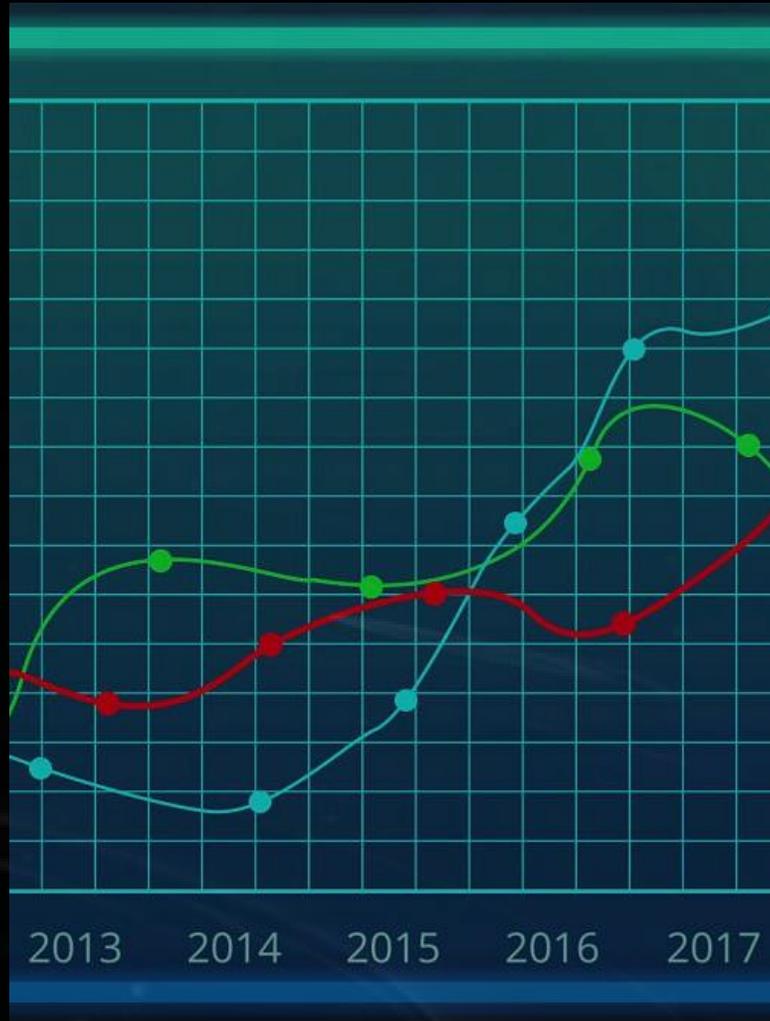
马氏距离在故障预测中的适用性

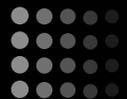
故障数据的特性

故障数据往往具有非线性、高维、多变量等特点，传统的相似度量方法难以有效处理。马氏距离能够很好地处理这类数据，反映故障数据间的实际相似度。

故障预测的需求

故障预测需要准确判断设备的运行状态，及时发现潜在的故障。马氏距离可以反映设备状态的变化趋势，为故障预测提供有效的依据。





基于马氏距离的故障预测模型构建



数据预处理

对原始故障数据进行预处理，包括数据清洗、特征提取、降维等步骤，得到适用于马氏距离计算的数据集。

马氏距离计算

根据预处理后的数据集，计算马氏距离矩阵，反映数据间的相似度关系。

故障预测模型

基于马氏距离矩阵，构建故障预测模型。可以采用机器学习、深度学习等方法进行模型训练和优化，提高故障预测的准确率。

模型评估与优化

对构建的故障预测模型进行评估，根据评估结果对模型进行优化和改进，提高模型的性能和稳定性。

04

BUCK电路故障数据集处理与特征提取

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/928070011043006076>