

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11174897>

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ

Исмоилов Исломбек Жахонгир угли

2 курс магистрант совместной программы

Ферганский политехнический института и

Новосибирский государственный технический университет

Электронная почта: bibimariyamisombek@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Методы оценки надежности электроснабжения играют ключевую роль в предотвращении возможных проблем, оптимизации процессов обслуживания и повышении качества услуг. В данной статье рассмотрим несколько основных методов оценки надежности систем электроснабжения. Электроснабжение является жизненно важной составляющей современной инфраструктуры, обеспечивающей непрерывное функционирование различных промышленных, коммерческих и бытовых систем. Надежность электроснабжения играет ключевую роль в обеспечении стабильности производства, безопасности и комфорта населения.

Ключевые слова: *анализ надежности оборудования, моделирование надежности системы, анализ рисков и управление отказами, прогнозирование надежности, показатели надежности.*

ANNOTATION

Methods for assessing the reliability of power supply play a key role in preventing possible problems, optimizing maintenance processes and improving the quality of services. In this article, we will consider several basic methods for assessing

the reliability of power supply systems. Power supply is a vital component of modern infrastructure that ensures the continuous operation of various industrial, commercial and household systems. Reliability of power supply plays a key role in ensuring the stability of production, safety and comfort of the population.

Keywords: *equipment reliability analysis, system reliability modeling, risk analysis and failure management, reliability forecasting, reliability indicators.*

ANNOTATSIYA

Elektr ta'minotining ishonchliligini baholash usullari yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni oldini olish, xizmat ko'rsatish jarayonlarini optimallashtirish va xizmat sifatini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi. Ushbu maqolada biz elektr ta'minoti tizimlarining ishonchliligini baholashning bir necha asosiy usullarini ko'rib chiqamiz. Elektr ta'minoti zamonaviy infratuzilmaning muhim tarkibiy qismi bo'lib, turli sanoat, tijorat va maishiy tizimlarning uzluksiz ishlashini ta'minlaydi. Elektr ta'minotining ishonchliligi ishlab chiqarish barqarorligi, aholining xavfsizligi va qulayligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: *uskunaning ishonchliligini tahlil qilish, tizimning ishonchliligini modellashtirish, xavflarni tahlil qilish va nosozliklarni boshqarish, ishonchliligini bashorat qilish, ishonchlilik ko'rsatkichlari.*

Анализ надежности оборудования. Один из ключевых методов оценки надежности систем электроснабжения - это анализ надежности оборудования. Этот подход включает в себя оценку вероятности отказа различных компонентов системы, таких как генераторы, трансформаторы, выключатели, провода и другие устройства.[1] Для этого применяются методы математического моделирования, статистического анализа и исторических данных об отказах. Результаты анализа позволяют выявить уязвимые места в системе и разработать стратегии их улучшения.

Моделирование надежности системы метод - это моделирование надежности системы. Этот подход включает создание компьютерных моделей, которые отражают структуру и функционирование системы электроснабжения. Моделирование позволяет проводить виртуальные испытания системы в различных условиях эксплуатации и анализировать их надежность. Кроме того, моделирование позволяет оптимизировать параметры системы для достижения оптимального баланса между надежностью, стоимостью и эффективностью.

Анализ рисков и управление отказами метод - это анализ рисков и управление отказами.[2] Этот подход направлен на идентификацию потенциальных угроз надежности системы и разработку стратегий их предотвращения или минимизации последствий. Для этого используются методы анализа рисков, такие как анализ дерева отказов, анализ влияния и режима работы, а также методы управления отказами, например, резервирование, регулярное техническое обслуживание и автоматизированные системы диагностики.

Прогнозирование надежности важный метод - это прогнозирование надежности. Этот подход основан на использовании статистических методов и алгоритмов машинного обучения для анализа и прогнозирования будущих отказов и надежности системы.[3] Прогнозирование позволяет проводить проактивное обслуживание и замену оборудования, а также разрабатывать стратегии реагирования на потенциальные угрозы надежности до их возникновения. Основные показатели надежности системы электроснабжения. Некоторые из ключевых показателей включают в себя:

Среднее время между отказами (MTBF): Этот показатель отражает среднее время, прошедшее между отказами в работе системы. Чем выше MTBF, тем более надежной считается система.[4]

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Общее время работ}}{\text{Количество отказ}}$$

Где: Общее время работы - общее время работы системы без отказов.

Количество отказов - количество отказов за определенный период времени.

Методы оценки **MTBF** могут варьироваться в зависимости от конкретной системы и требований к надежности. В общем случае, для вычисления **MTBF** необходимо иметь данные о времени работы системы и информацию о каждом отказе.

Среднее время восстановления (MTTR): Этот показатель показывает среднее время, необходимое для восстановления работы системы после отказа. Меньшее значение **MTTR** означает более быстрое восстановление и, следовательно, повышенную надежность.

$$\text{MTTR} = \text{Общее время восстановления} / \text{Количество отказов}$$

Где: Общее время восстановления - суммарное время, затраченное на восстановление работы системы после отказов.

Количество отказов - количество отказов за определенный период времени.

MTTR рассчитывается путем деления общего времени восстановления системы на общее количество отказов за определенный период времени. Чем меньше значение **MTTR**, тем быстрее система восстанавливает работоспособность после отказа.

Вероятность отказа (PF): Этот показатель выражает вероятность того, что система откажет в определенный момент времени.

$$\text{PF} = \text{Количество отказов} / \text{Общее время работы}$$

Где: Количество отказов - количество отказов за определенный период времени. Общее время работы - общее время работы системы.

Для расчета вероятности отказа необходимо знать количество отказов за определенный период времени и общее время работы системы. Вероятность отказа может быть выражена как отношение количества отказов к общему времени работы системы.

Среднее время между вмешательствами (МТВИ): Показывает среднее время между вмешательствами технического персонала для обслуживания или ремонта системы. Основные показатели надежности системы электроснабжения. Некоторые из ключевых показателей включают в себя:

МТВИ = Общее время работы / Количество вмешательств

Где: Общее время работы - общее время работы системы без необходимости вмешательства.[6] Количество вмешательств - количество вмешательств технического персон.

МТВИ рассчитывается путем деления общего времени работы системы на количество вмешательств технического персонала. Чем больше значение **МТВИ**, тем реже требуется техническое обслуживание, что в свою очередь может свидетельствовать о более высокой надежности системы.

Заключение. Оценка надежности систем электроснабжения является критическим аспектом их проектирования, эксплуатации и обслуживания. В настоящей статье были рассмотрены основные методы оценки показателей надежности, которые позволяют инженерам и администраторам систем электроснабжения оценить их работоспособность и эффективность. Использование этих методов оценки позволяет не только выявить потенциальные проблемы в работе системы электроснабжения, но и принять меры по их устранению, повысить качество обслуживания и обеспечить бесперебойное функционирование системы. Это в свою очередь способствует повышению эффективности производства, безопасности и комфорта для потребителей, а также снижению эксплуатационных затрат и улучшению уровня обслуживания. Все эти методы оценки позволяют инженерам и администраторам систем электроснабжения оценить её надежность, производительность и эффективность. Использование этих методов помогает предотвратить потенциальные проблемы, повысить качество обслуживания и обеспечить бесперебойную работу системы электроснабжения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Оценка надежности электроэнергетических систем. Рой Биллингтон и Рональд Н. Аллан. 1988г, Энергоатомиздат, Москва.
2. Электроэнергетические системы: Концептуальное введение. Александра фон Майер.2014
3. Анализ надежности электроэнергетических систем: Руководство по применению" 2010 Общество силовой инженерии IEEE.
4. Надежность распределения электроэнергии" 2016, Ричард Е. Браун.
5. Оценка надежности инженерных систем: Понятия и методы. Рой Биллингтон.
6. Электроэнергетические системы: Анализ и управление.,2010 Фабио Саккоманно, Антонио Триас и Хосе Луис Руэда Торрес.
7. IEEE Транзакции по электроэнергетическим системам -журнал, который содержит статьи о надежности систем электроснабжения и связанных темах, 2018.