

Возможно, имелась в виду статья О. Г. Захарова **«О надёжности комбинированных блоков питания БПК-3(4)»**, опубликованная в журнале «Энергетик» в 2015 году. energetik.energy-journals.ru

В работе описано практическое применение стандартных экспериментально-расчётных методов оценки надёжности блоков питания. Автор приводит результаты обработки информации, полученной от потребителя во время подконтрольной эксплуатации. energetik.energy-journals.ru

Также есть работа О. Г. Захарова **«Надёжность цифровых устройств релейной защиты. Показатели. Требования. Оценки»** (М.: Инфра-Инженерия, 2014). kit-e.ru

Ещё есть публикация О. Г. Захарова и С. А. Гондурова **«Способ оценки наработки на отказ по результатам эксплуатации для устройств релейной защиты и автоматики»** (журнал «Современные технологии автоматизации», 2010, №3). kit-e.ru cta.ru

energetik.energy-journals.rukit-e.rudigital-relay-problems.tripod.com[ma](#)[Рассуждать](#)**Алиса Про · Рассуждение β**

На основе источников, возможны неточности

[Как искали](#) [⋮](#)

Рассуждали 23 секунды

Хорошо, мне нужно разобраться с запросом пользователя о наработке на отказ, связанным с работами Захарова О.Г. Сначала посмотрю на предоставленные результаты поиска. Вижу, что есть несколько статей и публикаций, где Захаров упоминается в контексте оценки надёжности цифровых устройств релейной защиты и автоматики.

В первом результате поиска irbis.amursu.ru говорится о статьях Захарова, связанных с техническими условиями и стандартами организации. Второй результат energetik.energy-journals.ru упоминает оценку наработки на отказ для блоков питания БПК-3(4). Третий kit-e.ru описывает контрольные испытания на надёжность, используя экспериментально-расчётные методы. В четвертом bmrz-zakharov.narod.ru и пятом digital-relay-problems.tripod.com источниках обсуждаются методы оценки наработки на отказ, включая сравнение с нормативными требованиями.

Нужно обратить внимание на то, что Захаров совместно с Гондуровым разрабатывает методики оценки наработки на отказ по результатам эксплуатации. В источниках bmrz-zakharov.narod.ru, digital-relay-problems.tripod.com, cta.ru, bmrz-zakharov.narod.ru подробно рассматриваются планы испытаний, статистическая обработка данных и сравнение с нормативными значениями. Также важно отметить, что в работах Захарова подчеркивается необходимость учета условий эксплуатации и влияния внешних факторов, таких как климатические условия и механические воздействия.

Следует структурировать ответ, выделив основные подходы Захарова к оценке наработки на отказ, используемые методы (экспериментально-расчётные, статистические), а также примеры из его публикаций, например, анализ блоков БМАЧР maximarsenev.narod.ru, bmrz-zakharov.narod.ru. Также важно упомянуть критику со стороны других авторов, например, Гуревича, который оспаривает использование наработки на отказ как основного показателя для релейной защиты gurevich-publications.com, miforelist2.narod.ru, но при этом Захаров аргументирует свою позицию, ссылаясь на нормативные документы и практический опыт olgezaharov.narod.ru, znanium.ru.

Нужно убедиться, что ответ охватывает ключевые аспекты: определение наработки на отказ, методы оценки, примеры из практики, нормативные требования и дискуссии вокруг этого показателя. Также стоит упомянуть публикации Захарова, такие как учебное пособие znanium.ru, где систематизированы подходы к оценке надёжности.

Важно правильно оформить ответ, следуя правилам форматирования: начать с краткого введения, затем разделы с заголовками, использовать списки и таблицы, где уместно, и обязательно ссылаться на источники из результатов поиска, указывая номера в квадратных скобках.

Олег Георгиевич Захаров — специалист в области оценки надёжности цифровых устройств релейной защиты (ЦРЗА) и автоматики. Его работы посвящены разработке методик оценки наработки на отказ (T0) и

других показателей надежности на основе данных подконтрольной эксплуатации. Основные подходы и результаты исследований Захарова можно структурировать следующим образом:

Основные методы оценки наработки на отказ

Экспериментально-расчётные методы

Захаров и его коллеги используют стандартные планы испытаний, предусмотренные ГОСТ 27.410-87 и РД 50-690-89. Для оценки Т0 применяется **одноступенчатый метод контроля** с экспоненциальным распределением наработок между отказами. bmrz-zakharov.narod.ru cta.ru

bmrz-zakharov.narod.ru

Формула для расчёта Т0:

$$T_0 = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{d}$$

где (t_i) — наработка i-го изделия до отказа, (d) — количество отказов. kit-e.ru

bmrz-zakharov.narod.ru

Статистическая обработка данных эксплуатации

Анализируются:

Количество отказов по типам устройств;

Суммарная наработка выборки;

Влияние климатических и механических факторов. bmrz-zakharov.narod.ru

maximarsenev.narod.ru

bmrz-zakharov.narod.ru Например, для блоков БМАЧР суммарная

наработка превысила 75 тыс. месяцев, а оценка Т0 составила **125 тыс. часов**.

maximarsenev.narod.ru

bmrz-zakharov.narod.ru

Критические замечания и дискуссии

Сравнение с нормативными требованиями

Захаров указывает, что фактические значения Т0 (100–125 тыс. часов) превышают нормативные (100 тыс. часов), что подтверждает соответствие устройств требованиям РД 34.35.310-97.

bmrz-zakharov.narod.ru cta.ru Однако другие авторы (например, В.И. Гуревич) критикуют

использование Т0 как основного показателя для релейной защиты, предлагая заменить его на **гамма-процентную наработку до отказа** (например, 95%). gurevich-publications.com

miforelist2.narod.ru

Влияние внешних факторов

В работах Захарова показано, что климатические условия и место установки (подстанции, электростанции) практически не влияют на Т0, что подтверждается сравнением выборок из разных регионов. bmrz-zakharov.narod.ru bmrz-zakharov.narod.ru

Примеры из практики

Блоки питания БПК-3(4)

Суммарная наработка: **129,6 тыс. часов**;

Количество отказов: **9 из 514 блоков** (1,75%); energoboard.ru

Оценка Т0: **125 тыс. часов**. energetik.energy-journals.ru bmrz-zakharov.narod.ru

Цифровые устройства релейной защиты

Для микропроцессорных терминалов БМРЗ-100 и БМПА-0,4 фактические значения Т0 превышают нормативные на **20–30%**. kit-e.ru cta.ru

Нормативные документы и рекомендации

ГОСТ 27.410-87 — регламентирует планы контрольных испытаний на надежность; cta.ru

bmrz-zakharov.narod.ru

РД 34.35.310-97 — устанавливает требования к Т0 для ЦПЗА; bmrz-zakharov.narod.ru

znanium.ru

ГОСТ 27.002-89 — определяет термины «наработка на отказ» и «гамма-процентная наработка до отказа». gurevich-publications.com miforelist2.narod.ru

Критика альтернативных подходов

Захаров аргументирует, что:

MTBF (Mean Time Between Failures) — некорректный показатель для релейной защиты, так как предполагает многократные отказы, что недопустимо для систем безопасности;

gurevich-publications.com

miforelist2.narod.ru

Ложные срабатывания — не должны учитываться при оценке T_0 , так как их причины часто связаны с внешними факторами (например, электромагнитными помехами). elibrary.ru znanium.ru

Итоги

Работы Захарова демонстрируют, что современные ЦРЗА достигают наработки на отказ **100–125 тыс. часов**, что соответствует требованиям отраслевых стандартов. Однако дискуссии вокруг выбора ключевых показателей надежности (T_0 vs гамма-процентная наработка) продолжаются. Для углубленного изучения рекомендуется учебное пособие Захарова «Надежность цифровых устройств релейной защиты». gurevich-publications.com znanium.ru

Доступно ещё 6 из 7 пробных рассуждений

irbis.amursu.ru

energetik.energy-journals.ru

kit-e.ru

[bm](#)