

Министерство науки и высшего образования
Республики Казахстан

Некоммерческое акционерное общество
«Торайгыров университет»

А. С. Барукин

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ЗАЩИТ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
УСТАНОВОК НА ГЕРКОНАХ И
МАГНИТОРЕЗИСТОРЕ**

Монография

Павлодар
Toraighyrov University
2024

УДК 621.316.925.1
ББК 31.27-05
Б-26

**Рекомендовано к изданию Ученым советом
НАО «Торайгыров университет»
протокол № 10/9 от 29.05.2024 г.**

Рецензенты:

А. Н. Новожилов – д-р техн. наук, проф.;
К. И. Никитин – д-р техн. наук, проф. Омского государственного
технического университета;
С. И. Олейник – канд. техн. наук, директор ТОО «ЭНЭКО».

Барукин А. С.

Б-26 Совершенствование дифференциальных защит преобразовательных установок на герконах и магниторезисторе: монография / А. С. Барукин. – Павлодар : Toraihyrov University, 2024. – 107 с.

ISBN 978-601-345-537-2

В монографии представлены варианты построения дифференциальных защит преобразовательных установок на герконах и магниторезисторах, обладающих повышенными чувствительностью и надежностью срабатывания и несрабатывания. Приведены методики выбора их параметров срабатывания и определена область использования. Монография предназначена для докторантов и магистрантов направления «Электроэнергетика» (специализация «релейная защита»), и может быть полезна широкому кругу специалистов, занимающихся проектированием устройств релейной защиты.

УДК 621.316.925.1
ББК 31.27-05

ISBN 978-601-345-537-2

© Барукин А. С., 2024
© Торайгыров университет, 2024

За достоверность материалов, грамматические и орфографические ошибки ответственность несут авторы и составители

Содержание

	Введение	7
1	Релейная защита преобразовательных установок	11
1.1	Традиционные защиты преобразовательных установок	11
1.2	Известные новые разработки защит преобразовательных установок, выполненные на традиционной элементной базе	15
1.3	Защиты преобразовательных установок на магнитоочувствительных элементах	20
1.3.1	Применение герконов и магниторезисторов в релейной защите	20
1.3.2	Защиты на герконах	23
1.3.3	Дифференциальная защита преобразовательных установок на герконах и магниторезисторе	27
	Выводы	29
2	Повышение чувствительности и расчет уставок рассматриваемых дифференциальных защит преобразовательных установок	31
2.1	Возможность использования закона Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей в высоковольтных электроустановках переменного тока	31
2.2	Повышение чувствительности и расчет уставок дифференциальной защиты на герконах	38
2.3	Дифференциальная защита на герконах и магниторезисторе с автоматически перестраиваемой уставкой срабатывания	48
2.4	Выбор уставок и область применения дифференциальной защиты на герконах и магниторезисторе	53
	Выводы	62
3	Повышение надежности дифференциальной защиты преобразовательных установок на герконах и магниторезисторе	63
3.1	Анализ эффективности применения дублирования, троирования и мажорирования для повышения надежности защит преобразовательных установок	63
3.2	Модель устройства дифференциальной защиты с самодиагностикой неисправностей, выполненного по мажоритарному принципу	68

3.3	Обеспечение надежности защиты путем создания простых конструкций для крепления герконов и магниторезисторов	72
3.3.1	Универсальная конструкция для крепления и изменения положения герконов в комплектных токопроводах	72
3.3.2	Оценка прочности универсальной конструкции	75
3.3.3	Модель конструкции для крепления герконов вблизи токопроводов переменного тока преобразовательных установок	78
3.3.4	Модель конструкции для крепления герконов или магниторезисторов вблизи шин закрытых токопроводов постоянного тока преобразовательных установок	79
	Выводы	81
	Заключение	83
	Литература	85
	Приложение А Пример выбора уставок дифференциальной защиты на герконах и магниторезисторе	92

А. С. Барукин

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ЗАЩИТ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА ГЕРКОНАХ И
МАГНИТОРЕЗИСТОРЕ**

Монография

Технический редактор А. Р. Омарова
Ответственный секретарь Ж. К. Сапенова

Подписано в печать 27.06.2024 г.
Гарнитура Times.
Формат 29,7 x 42 ¼. Бумага офсетная.
Усл.печ. л. 6,1. Тираж 500 экз.
Заказ № 4250

Toraighyrov University
140008, г. Павлодар, ул. Ломова, 64