

УДК 621.316.925(075.8)
П 765

Коллектив авторов:

*В.А. Давыдов, А.А. Осинцев,
А.И. Щеглов, А.С. Трофимов*

Рецензенты:

канд. техн. наук *О.В. Танфильев*
канд. техн. наук *Д.В. Армеев*

Работа подготовлена кафедрой электрических станций
для студентов факультета энергетики, обучающихся по программе
подготовки бакалавров дневной и заочной формы по направлению
«Электроэнергетика и электротехника»

П 765 **Примеры расчета релейной защиты:** учебное пособие /
В.А. Давыдов, А.А. Осинцев, А.И. Щеглов, А.С. Трофимов. –
Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 92 с.

ISBN 978-5-7782-3783-4

Приведены задачи по расчету релейной защиты наиболее распро-
страненных элементов энергосистем. Эти задачи в течение несколь-
ких лет использовались на практических занятиях по дисциплине
«Релейная защита и автоматика» для студентов, обучающихся по
направлению «Электроэнергетика и электротехника». Примеры, при-
веденные в пособии, будут полезны при выполнении лабораторных и
расчетно-графических работ указанного курса. Все расчеты снабжены
пояснениями, которые помогут студентам в усвоении изучаемого ма-
териала. Настоящее пособие будет особенно полезно студентам заоч-
ной формы обучения.

УДК 621.316.925(075.8)

ISBN 978-5-7782-3783-4

© Коллектив авторов, 2018
© Новосибирский государственный
технический университет, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Изображение схем релейной защиты на чертежах	4
1.1. Реле и их разновидности	4
1.2. Условные обозначения	6
1.3. Изображение схем РЗ на чертежах	8
2. Выбор трансформаторов тока для релейной защиты.....	15
2.1. Условие задачи.....	15
2.2. Решение	15
2.2.1. Выбор ТТ в соответствии с требованием их точной работы	16
2.2.2. Выбор ТТ в соответствии с требованием надежной работы измерительных органов РЗ при близких КЗ	20
2.2.3. Проверка ТТ на недопустимые перенапряжения во вторичных цепях	22
3. Ступенчатая токовая защита высоковольтной ЛЭП от междуфазных КЗ	24
3.1. Условие задачи.....	24
3.2. Исходные данные.....	25
3.3. Расчет максимальных рабочих токов	26
3.4. Расчет токов КЗ.....	26
3.5. Расчет токов срабатывания МТЗ	29
3.6. Расчет времени срабатывания МТЗ.....	34
3.7. Расчет тока срабатывания отсечек линий Л1 и Л2	34
4. Ступенчатая токовая защита высоковольтной ЛЭП от КЗ на землю	39
4.1. Условие задачи.....	39
4.2. Исходные данные.....	40
4.3. Решение	41

5. Направленные токовые защиты	53
5.1. Условие задачи.....	53
5.2. Исходные данные.....	54
5.3. Выбор выдержек времени МТЗ линий Л1–Л4	54
5.4. Определение направленности защит.....	55
5.5. Выбор реле направления мощности.....	57
5.6. Определение длины мертвой зоны реле направления мощности.....	59
6. Расчет дистанционной защиты высоковольтной линии электропередачи	60
6.1. Условие задачи.....	60
6.2. Исходные данные.....	60
6.3. Краткая информация о реле сопротивления панели ЭПЗ-1636	61
6.4. Расчет дистанционной защиты ЛЭП 1	62
6.5. Расчет первичных сопротивлений срабатывания первой ступени линий 1, 2 и 3.....	64
6.6. Расчет первичного сопротивления срабатывания реле сопротивления второй ступени линии 1.....	64
6.7. Расчет первичных сопротивлений срабатывания реле сопротивления третьей (резервной) ступени.....	65
7. Дифференциальная защита трансформатора, выполненная с реле типа РСТ-23	69
7.1. Пример расчета дифференциальной защиты трехобмоточного трансформатора.....	72
7.1.1. Определение первичного тока срабатывания защиты.....	76
7.1.2. Определение числа витков рабочей обмотки ТАУ для основной стороны 110 кВ и сторон 35 и 10 кВ	77
7.1.3. Определение коэффициента торможения.....	78
7.1.4. Определение коэффициента чувствительности	80
8. Расчет резервной защиты понижающего трансформатора от междуфазных КЗ	82
8.1. Постановка задачи	82
8.2. Выполнение схемы	82
8.3. Расчет защиты	84
8.4. Оценка чувствительности защиты	85
Библиографический список	89