

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

А.И. ЩЕГЛОВ

# ПОСТРОЕНИЕ СХЕМ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК  
2012

УДК 621. 316. 925 (075.8)  
Щ 334

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент *В.А. Давыдов*  
канд. техн. наук, доцент *Э.И. Чекмазов*

Работа подготовлена на кафедре электрических станций  
для студентов факультета энергетики специальности 140203

**Щеглов А.И.**

Щ 334 Построение схем релейной защиты: учеб. пособие / А.И. Щеглов. – Новосибирск:  
Изд-во НГТУ, 2012. – 90 с.

ISBN 978-5-7782-1938-0

Рассмотрены основные принципы построения схем РЗА. Приведены типовые схемы УРЗА.

Предназначено для использования при проведении лекционных и практических занятий, выполнения РГР и дипломных проектов. Автор выражает благодарность студентам А.О. Государкину, П.С. Боженко, Д.А. Скляр, принявшим активное участие в подготовке рукописи.

УДК 621. 316. 925 (075.8)

ISBN 978-5-7782-1938-0

© Щеглов А.И., 2012  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2012

## Оглавление

Введение .....	3
<i>Глава 1. Особенности выполнения схем вторичных цепей релейной защиты .....</i>	<i>4</i>
1.1. Назначение вторичных цепей.....	4
1.2. Токовые цепи .....	5
1.3. Цепи напряжения.....	6
1.4. Цепи оперативного тока.....	13
1.4.1. Источники постоянного оперативного тока .....	13
1.4.2. Схемы выпрямленного оперативного тока .....	13
1.4.3. Питание оперативных цепей переменным током.....	17
<i>Глава 2. Способы резервирования отключения коротких замыканий в электрических сетях .....</i>	<i>18</i>
2.1. Способы резервирования и их назначение.....	18
2.2. Способы ближнего резервирования защит .....	19
2.3. Повышение эффективности резервирования с учетом случаев общего отказа постоянного тока .....	21
2.4. Дальнее резервирование в сетях 110 кВ и выше .....	22
2.5. Область использования дальнего резервирования .....	23
2.6. Мероприятия по повышению чувствительности к КЗ в зоне резервирования в сетях 110 кВ и выше.....	23
<i>Глава 3. Типовые схемы выполнения защит высоковольтных линий 110–220 кВ .....</i>	<i>26</i>
3.1. Панель ступенчатых защит ВЛ 110–220 кВ ЭПЗ-1636 .....	26
3.2. Панель дифференциально-фазной высокочастотной защиты линии 110–220 кВ типа ДФЗ-201 .....	28
3.3. Шкаф дистанционной и токовой защит типа ШДЭ-2802 (2801).....	29
3.4. Панель направленной защиты с ВЧ-блокировкой ПДЭ-2802 .....	34
3.5. Шкафы микропроцессорных защит линий НПП «ЭКРА» типа ШЭ2607 .....	36
<i>Глава 4. Особенности выполнения схем защит силовых трансформаторов и автотрансформаторов.....</i>	<i>45</i>
4.1. Защиты силовых понижающих трансформаторов .....	45
4.2. Защита понижающих автотрансформаторов .....	49
4.2.1. Дифференциальные защиты .....	49
4.2.2. Газовая защита и реле давления.....	50
4.2.3. Токовая защита обратной последовательности и максимальные токовые защиты с пуском по напряжению .....	50
4.2.4. Токовые защиты нулевой последовательности от внешних КЗ на землю .....	50
4.2.5. Дистанционные защиты от междуфазных КЗ.....	51
4.2.6. Логика действия резервных защит автотрансформатора .....	62
4.3. Защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов на базе микропроцессорных терминалов.....	62
4.3.1. Защита понижающих трансформаторов.....	62
4.3.2. Защита автотрансформатора .....	62
<i>Глава 5. Схемы устройств резервирования при отказе выключателей.....</i>	<i>65</i>
5.1. Назначение УРОВ.....	65

5.2. Основные принципы выполнения УРОВ .....	66
5.3. Причины неправильных действий схем УРОВ.....	69
5.4. Примеры схем УРОВ.....	70
5.4.1. Схема УРОВ для подстанций 110–220 кВ с двумя системами шин с дублированным пуском от защит и реле РПВ.....	70
5.4.2. Схема УРОВ для подстанции 220 кВ со схемой «четырёхугольник», выполненная с автоматической проверкой контроля выключателя.....	74
<i>Глава 6. Схемы управления, автоматики и сигнализации выключателей.....</i>	<i>78</i>
6.1. Схема управления выключателем с пружинным приводом.....	78
6.2. Схема управления выключателем на базе шкафов с микропроцессорным терминалом.....	83
Библиографический список .....	87