

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

В.А. ШАХНИН

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по дисциплине
«Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения»
Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль/программа подготовки: электроснабжение
Уровень высшего образования: бакалавриат



© Шахнин В.А., 2016

Владимир - 2016 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения»

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность их в процессе обучения и во внеаудиторное время, выполняемая по заданию преподавателя, под его руководством, но без его непосредственного участия.

В ходе самостоятельной работы достигаются главные цели обучения — **закрепление полученных знаний и перевод их в устойчивые умения и навыки**. Достижение этих целей предполагает решение следующих задач:

- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

От степени самостоятельности выполнения всех этих типов работ, от настойчивости при выполнении самостоятельной работе зависит успех обучения. Хорошо организованная самостоятельная работа обеспечивает развитие таких качеств, как организованность, дисциплинированность, активность и целеустремленность, инициатива, настойчивость в достижении поставленной цели. Приобретается культура умственного труда, т. е. те профессиональные качества, которые необходимы современному специалисту-электроэнергетику.

2. ОБЩАЯ СХЕМА И ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Общая схема СРС по изучения дисциплины «Развитие средств автоматизированного анализа и управления состоянием высоковольтного оборудования систем электроснабжения» включает в себя следующие основные этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;

- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи;
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы управленческих актов: слежение за ходом самостоятельной работы, самоконтроль промежуточных и конечного результатов работы, корректировка на основе результатов самоконтроля программы выполнения работы, устранение ошибок и их причины.

При изучении дисциплины **«Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения»** можно выделить два вида самостоятельной работы студентов:

1) *аудиторная самостоятельная работа* (лабораторно-практические занятия, контрольные проверочные задания, работа с учебником, деловые игры и др.);

2) *внеаудиторная самостоятельная работа* (выполнение домашних заданий и творческих работ, выполнение курсовых и дипломных работ, подготовка к зачётам и экзаменам и др.

К числу важнейших форм внеаудиторной самостоятельной работы можно отнести следующее:

- **для овладения знаниями:** чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, в том числе, в электронном варианте): составление схем и таблиц по тексту, конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;
- **для закрепления и систематизации знаний:** работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;
- **для формирования умений:** решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и мо-

делирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

•

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ИНФОРМАЦИИ

3.1. Работа с книгой (в том числе из электронных библиотек ВлГУ и кафедры ЭтЭн)

Необходимую для учебного процесса и научных исследований информацию Вы черпаете из книг, публикаций, периодической печати, специальных информационных изданий и других источников. Успешному поиску и получению необходимой информации содействуют знания основ информатики, источников информации, составов фондов библиотек и их размещения. Официальные документы, учебная научно-методическая и справочная литература, периодические и информационно-библиографические издания, бюллетени, фильмы, плакаты и схемы, имеющиеся в колледже, составляют учебно-информационный фонд, используемый в учебном процессе. Этот фонд непрерывно пополняется учебниками, учебными пособиями и другой научной и учебной литературой. Чтобы быстро и умело ориентироваться в этом потоке информации, Вы должны уметь работать с предметными каталогами библиотеки, уметь пользоваться информационными изданиями типа “Экспресс-информация”, “Реферативные журналы”, “Книжная летопись”, а также автоматизированной поисковой системой и интернетом, чтобы быстро найти нужную информацию.

Каждый студент должен уметь работать с книгой. Без этого навыка практически невозможно овладеть программным материалом, специальностью и успешно творчески работать после окончания учебы. Умение работать с книгой складывается из умения быстро найти требуемый источник (книгу, журнал, справочник), а в нем — нужные материалы; из умения разобраться в нем, используя при этом различные способы чтения.

В чем заключается самостоятельная работа студента при работе над источником информации? Ответ очевиден: работать самостоятельно - значит читать рекомендованную литературу и источники и делать записи прочитанного с целью подготовиться к ответам на вопросы семинара, углубить свои знания дисциплине, подготовить реферат, доклад, курсовую работу по той или иной теме курса.

Для поиска специальной научной литературы следует использовать:

— предметные и систематические каталоги библиотек, в том числе, электронных;

- библиографические указатели “Новая литература по электроэнергетике”;
- библиографические указатели “Книжная летопись” и “Летопись журнальных статей”;
- реферативные журналы по электроэнергетике;
- указатели опубликованных в журналах статей и материалов, которые помещаются в последнем номере интересующего журнала за истекший год

Общепринятые правила чтения таковы:

Текст необходимо читать внимательно - т.е. возвращаться к непонятным местам.

Текст необходимо читать тщательно - т.е. ничего не пропускать.

Текст необходимо читать сосредоточенно - т.е. думать о том, что вы читаете.

Текст необходимо читать до логического конца - абзаца, параграфа, раздела, главы и т.д

3.2. Работа с интернет – ресурсами

Интернет-ресурсы – мощный источник научных статей, статистической и аналитической информации. Их использование наряду с книгами давно уже стало нормой. Однако, несмотря на то, что ресурсы Интернета позволяют достаточно быстро и эффективно осуществлять поиск необходимой информации, следует помнить о том, что эта информация может быть неточной или вовсе не соответствовать действительности. В связи с этим при поиске материала по заданной тематике следует оценивать качество предоставляемой информации с учётом следующего:

- *представляет ли она факты или является мнением?*
- *если информация является мнением, то целесообразно узнать о научной репутации автора,*
- *имеем ли мы дело с информацией из первичного или вторичного источника?*
- *когда возник ее источник?*
- *подтверждают ли информацию другие источники?*

В первую очередь, нужно обращать внимание на собственно научные труды признанных авторов, которые посоветовали вам преподаватели. Нередко в Интернете выкладываются материалы конференций. Полезным будет поискать специализированные Интернет-журналы и электронные библиотеки. Отсутствие фамилии автора у материала и грамматические ошибки в статье должны насторожить. Используйте подобные материалы как вспомогательные и иллюстративные, но не как основные.

Оформление ссылок на интернет-ресурсы

Как и другие источники информации, сайты обязательно должны быть указаны в списке использованной литературы. Согласно принятым стандартам оформляется Интернет-источник таким образом: ссылка на ресурс (не общая ссылка на портал, а именно на страницу с использованным текстом); фамилия и инициалы автора; заглавие статьи, эссе или книги.

Например:

1. http://electrodiag.ru/biblio/magazines/mrs/28_480 Молчановский В. В. Диагностика высоковольтных выключателей.

Иногда преподаватели просят указывать подобные источники отдельным списком, после «традиционных» источников. Например, под заглавием «Ресурсы Интернет». Разумеется, сайты, где выложены коллекции бесплатных рефератов и готовых студенческих работ, не могут быть вписаны как Интернет-источники. Это вторичная информация, уже переработанная кем-то до вас. Достоверность и актуальность ее под сомнением.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НАД ОСНОВНЫМИ ТЕМАТИЧЕСКИМИ РАЗДЕЛАМИ КУРСА

4.1. План СРС и последовательность изучаемых тем

- Основные понятия и принципы построения РЗА – 2 – 6 недели семестра.
- Токовые защиты в низковольтных сетях – 7 -10 недели семестра.
- Элементная база релейной защиты – 11 - 15 недели семестра.
- Основные виды релейных защит высоковольтных сетей – 16 -18 недели семестра.
- Автоматизированное управление в системах электроснабжения – 2 -5 недели семестра.

4.2. Тема СРС: Основные понятия и принципы построения РЗА

Задачи самостоятельной работы студентов: закрепление теоретических знаний, приобретённых на лекционных занятиях; приобретение практических навыков работы с аппаратурой РЗА,

Задания для самостоятельной работы студентов.

Определить типы и назначение средств РЗА системы электроснабжения, схема которой представлена на рис 1.

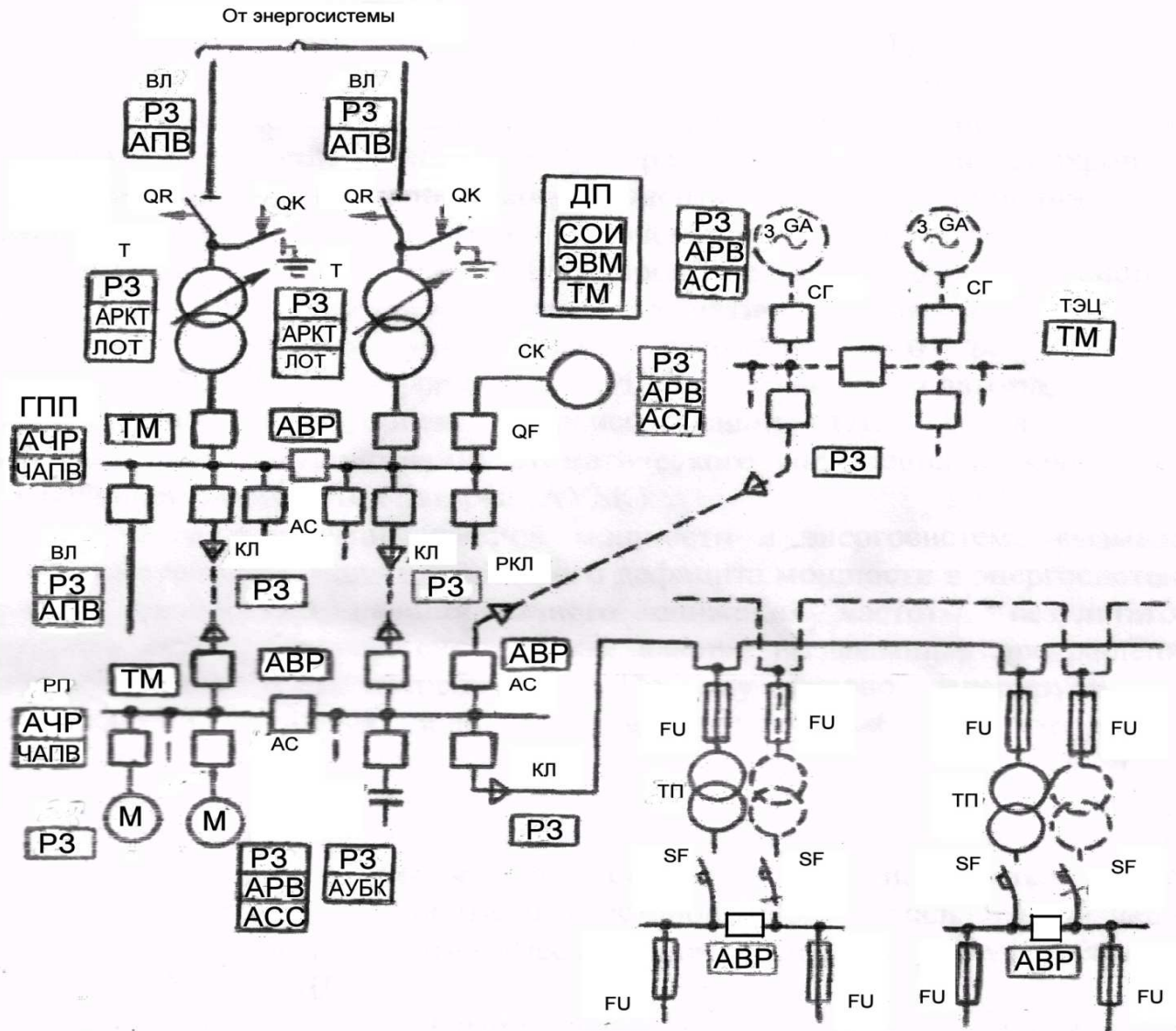


Рис.1

Литература: Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высш. шк., 2008. С. 12-18.

4.3. Тема СРС: Токовые защиты в низковольтных сетях

Задачи самостоятельной работы студентов: закрепление теоретических знаний, приобретённых на лекционных занятиях; приобретение навыков применения средств токовой защиты в низковольтных электрических сетях.

Задания для самостоятельной работы студентов.

1. Определить назначение, описать устройство и перечислить основные параметры устройств, представленных на рис. 1.



Рис. 1

2. Определить назначение устройства, представленного на рис.2 и назвать его основные компоненты.

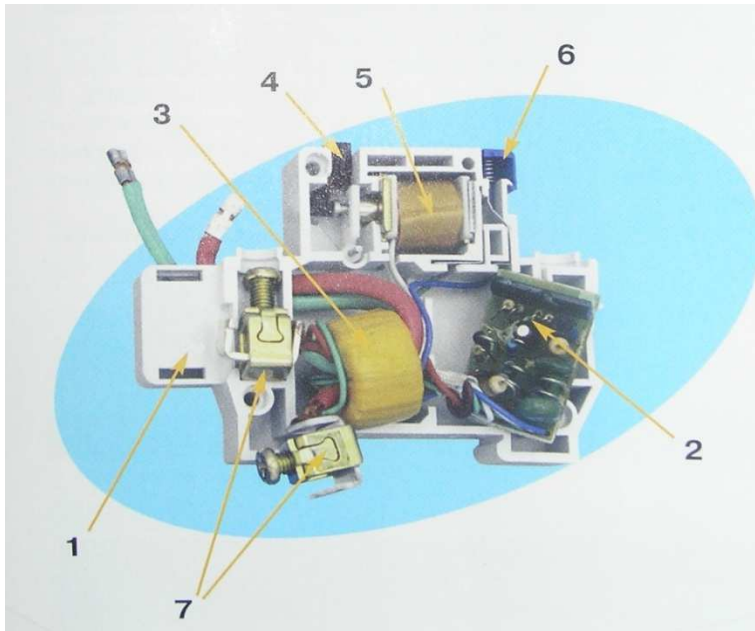


Рис. 2

Литература: Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высш. шк., 2008. С. 24-48.

4.4. Тема СРС: Элементная база релейной защиты

Задачи самостоятельной работы студентов: закрепление теоретических знаний, приобретённых на лекционных занятиях; приобретение навыков применения современной элементной базы релейной защиты.

Задания для самостоятельной работы студентов.

Определить назначение, описать устройство и перечислить основные параметры устройств, представленных на рис. 1.



Рис.1

4.4. Тема СРС: Токковые защиты в высоковольтных сетях

Задачи самостоятельной работы студентов: закрепление теоретических знаний, приобретённых на лекционных занятиях; приобретение навыков применения средств токовой защиты в высоковольтных электрических сетях.

Задания для самостоятельной работы студентов.

1) Определить назначение, описать принцип действия и перечислить основные параметры защит, представленных на рис. 1- 5.

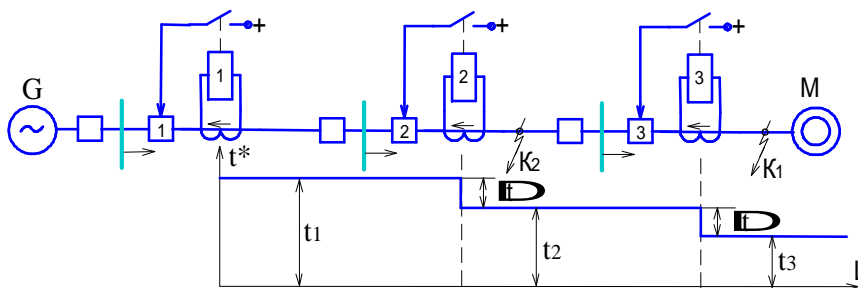


Рис. 1

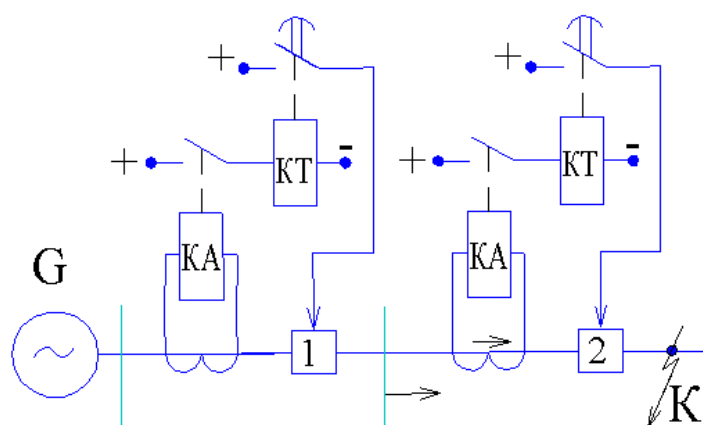


Рис. 2

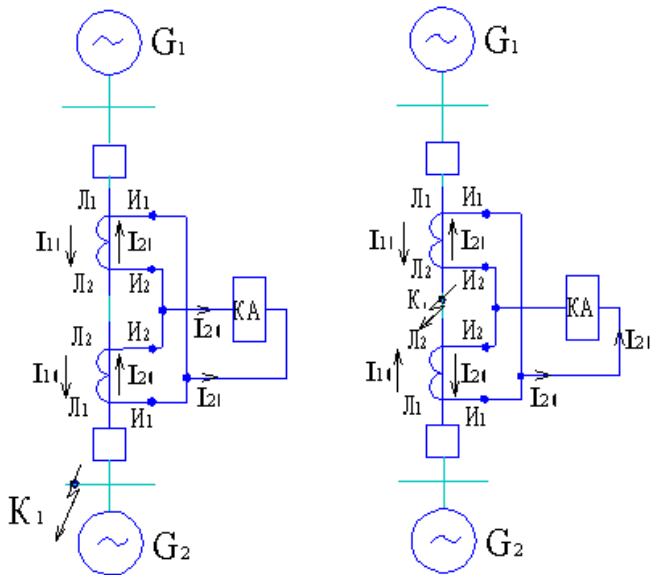


Рис. 3

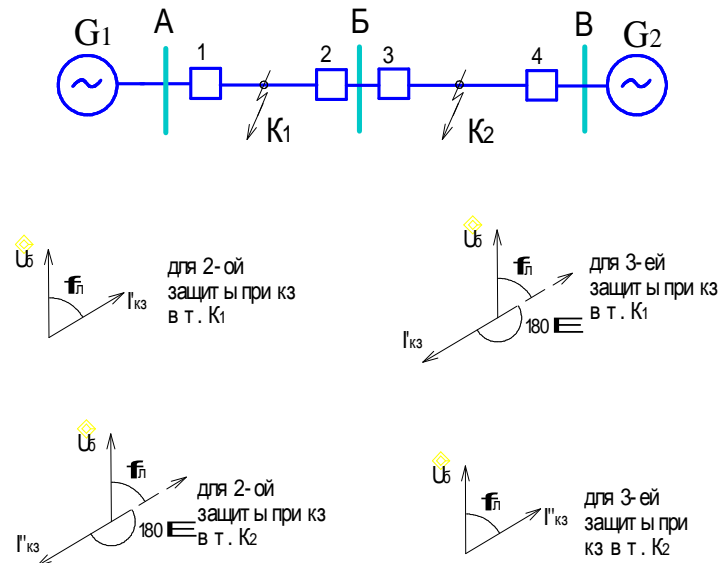


Рис. 4

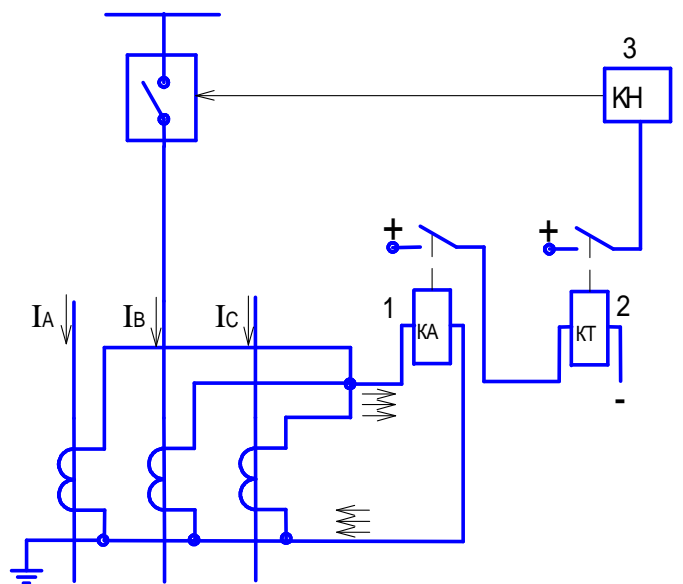


Рис. 5

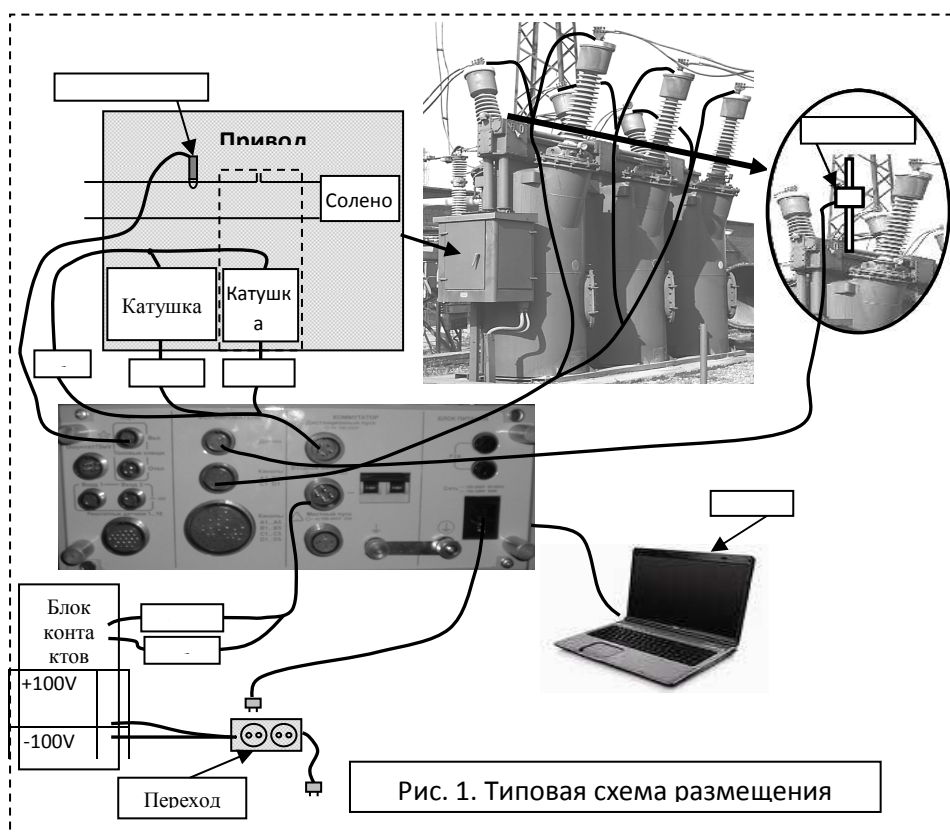
Литература: Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высш. шк., 2008. С. 124-248.

4.5. Тема СРС: Автоматизированное управление в системах электроснабжения

Задачи самостоятельной работы студентов: закрепление теоретических знаний, приобретённых на лекционных занятиях; приобретение навыков применения средств автоматизированное управление в системах электроснабжения

Задания для самостоятельной работы студентов.

1. Руководствуясь рис. 1, разработать методику установка датчиков ДП21 и ДП12 на выключателях следующих марок МКП-220, У-220, МКП-110, У-110, ВМО-35, МКП-35, С-35, У-35.



Литература: Скачков Ю. А. Измерения в электроэнергетике: диагностика высоковольтного оборудования. М.: Изд. дом «ДОДЭКА» 201. с. 150-174.

2. Руководствуясь рис. 2 и 3 изучить органы управления виртуального осциллографа и разработать методику измерения фазовых сдвигов между входными сигналами электронных реле направления мощности.

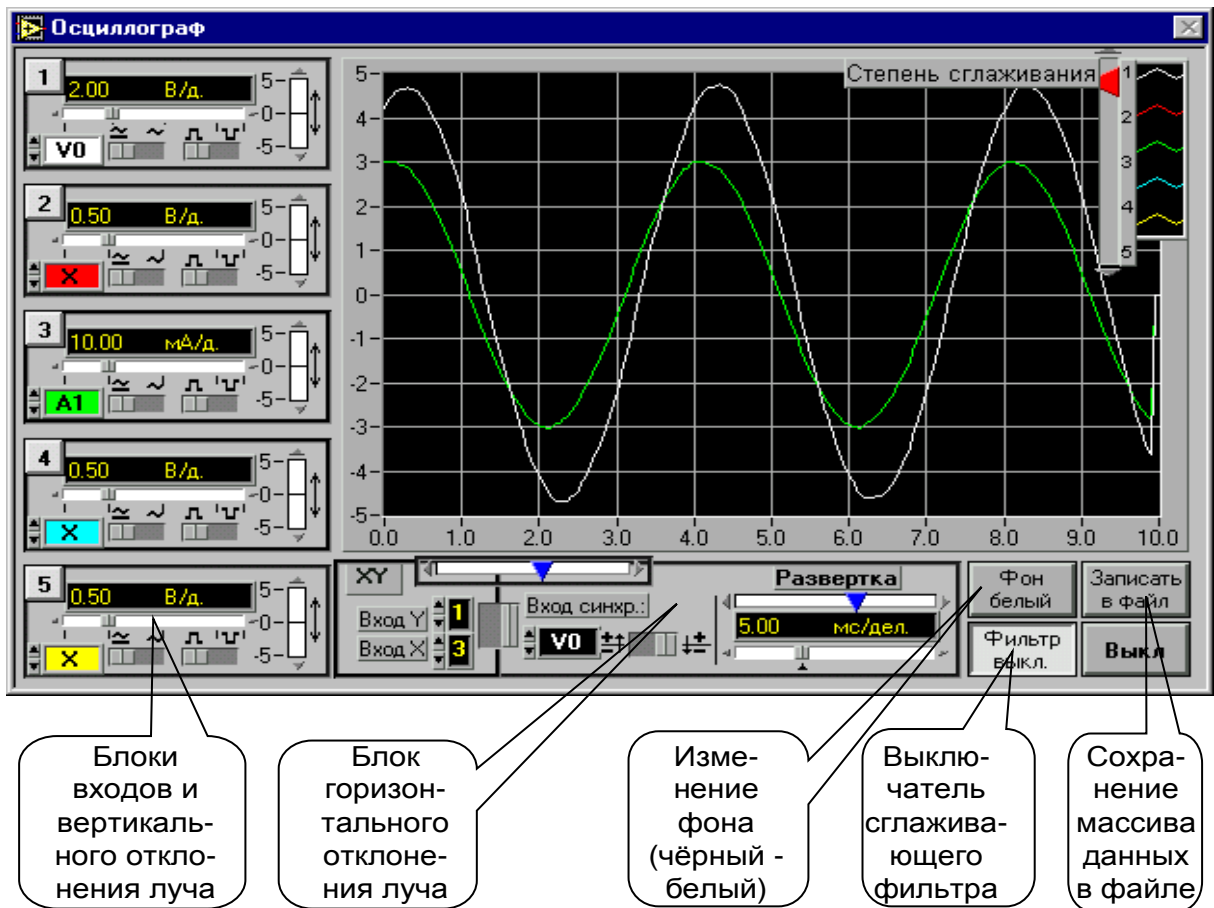


Рис 2. Передняя панель виртуального осциллографа

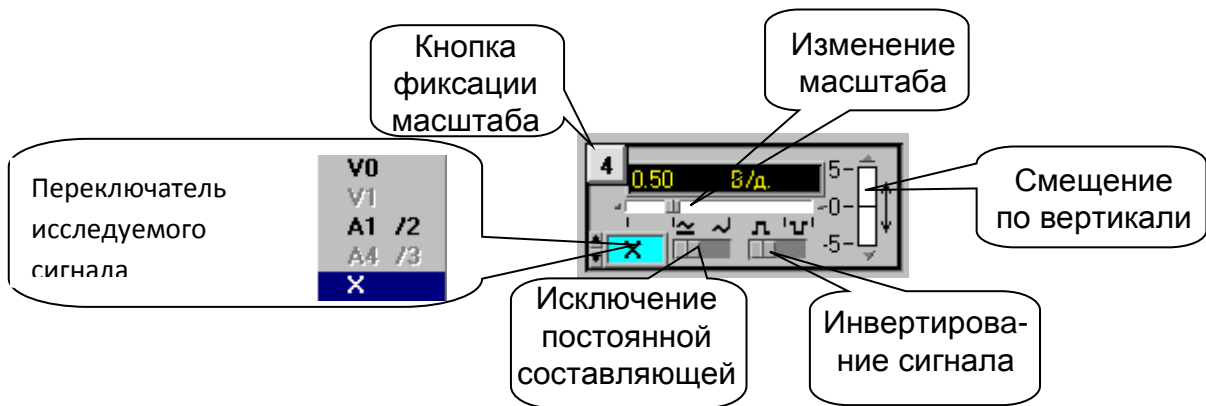


Рис 3. Входной блок осциллографа

Литература: Слущкер Л.М. Компьютерные средства измерений. М.: Изд. дом «ДОДЭКА» 2011. с. 21-124.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРС

Основная литература

1. Гуревич В.И. Защита оборудования подстанций. М: Изд. дом МЭИ. 2016. -302 с.
2. Андреев В.А.* Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высш. шк.- 639 с
3. Гуревич В.И. Микропроцессорные реле защиты. М: Изд. дом МЭИ. 2011. -336 с.
4. Шахнин В.А., Рощина С.И. * Энергетическое обследование. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013, 139 с.
5. Шахнин В.А.* Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Методические указания к курсовому проектированию Владимир: Изд-во ВлГУ, 2005.- 79 с.

Дополнительная литература

1. Захаров О.Г. Надёжность цифровых устройств релейной защиты. М: Изд. дом МЭИ. 2014.
2. Гуревич В.И. Устройства электропитания релейной защиты. М: Изд. дом МЭИ. 2013.288 с
3. Шахнин В.А.* Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Методические указания к лабораторным работам. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2003.- 36 с.
4. Воронин П.А Силовые полупроводниковые ключи: семейства, характеристики, применение.. Изд. 2-е, перераб. и дол. - М.: Издательский дом Додэка-XXI, 2005.- 384 с.
5. Анфимов В.В. Электронное оборудование электрической подстанции. М.: Изд. Дом «Додэка». 2014.- 408
6. Киреева Э.А., Цырук С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем М.: Изд. центр "Академия", 2010. - 288 с.

Периодические издания

1. Журнал «Журнал «Релейная защита и автоматизация». Индекс ISSN 2225-644X.
2. Журнал «Электро»*. Индекс ISSN0368-1025.
3. Журнал «Электричество» *. Индекс ISSN1369-1435.

**Книги и журналы из фонда библиотеки ВлГУ*

Электронные издания и Интернет-ресурсы

1. Электронное средство обучения по дисциплине «РЗА» / Комплект из 45 слайдов. Составитель В.А. Шахнин. Акт внедрения электронного средства обучения от 12.12.2014 г. – Владимир: ВлГУ.
2. Микропроцессорные устройства управления энергетической электроники. НТЦ «Радиус-Автоматика» / Компьютерная презентация. – Зеленоград: НТЦ «Радиус-Автоматика» 2014г.
3. Вентильные силовые модули (г. Саранск) / Компьютерная презентация. – Саранск: ОАО «Электровыпрямитель», 2014г
4. <http://www.rza.ru/catalog>
5. <http://www.zelenograd.ru>
6. <http://www.cheaz.ru>
7. <http://www.twirpx.com/file/224097/>