

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ивановский государственный энергетический
университет имени В.И. Ленина»
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

Контроль изоляции в электрической сети с изолированной нейтралью

Методические указания к лабораторной работе
по курсу «Безопасность жизнедеятельности»

Иваново 2009

Составители: Д.А. Климов

Редактор А.Г. Горбунов

Предназначены для выполнения лабораторной работы по курсу «Безопасность жизнедеятельности». Дан список контрольных вопросов.

Утверждены цикловой методической комиссией ИФФ.

Рецензент

кафедра безопасности жизнедеятельности ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И.Ленина»

КОНТРОЛЬ ИЗОЛЯЦИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

Методические указания к лабораторной работе
по курсу «Безопасность жизнедеятельности»

Составители: КЛИМОВ Дмитрий Александрович

Редактор С.М. Коткова

Лицензия №

Подписано в печать Формат

Печать плоская. Усл. печ. л. Тираж 200 экз. Заказ №

ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет
имени В.И. Ленина»

153003, г.Иваново, ул.Рабфаковская, 34.

Отпечатано в РИО ИГЭУ

Содержание

1. Описание лабораторного стенда	4
2. Схема лабораторного стенда для проведения работы	4
3. Подготовка и проведение измерений с помощью электронного мультиметра	6
4. Требования по технике безопасности	7
5. Содержание работы	7
6. Порядок выполнения работы	7
7. Содержание отчета	8
Контрольные вопросы	9
Библиографический список	9

Цель работы: изучить способы контроля состояния изоляции при помощи метода трех вольтметров и специализированного устройства.

1. Описание лабораторного стенда

Комплект типового лабораторного оборудования предназначен для проведения лабораторных работ по специальностям «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Безопасность технологических процессов и производств (по отраслям)» и другим инженерным специальностям.

Аппаратная часть комплекта выполнена по блочному (модульному) принципу и содержит:

- спроектированные с учебными целями натурные аналоги элементов электрической системы;
- источники питания;
- измерительные преобразователи и приборы;
- составной лабораторный стол со встроенными контейнерами для хранения проводников и методических материалов, рамами для установки необходимых в эксперименте функциональных блоков.

Питание комплекта осуществляется от трехфазной электрической сети напряжением 380 В с нейтральным и защитным проводниками.

2. Схема лабораторного стенда для проведения работы

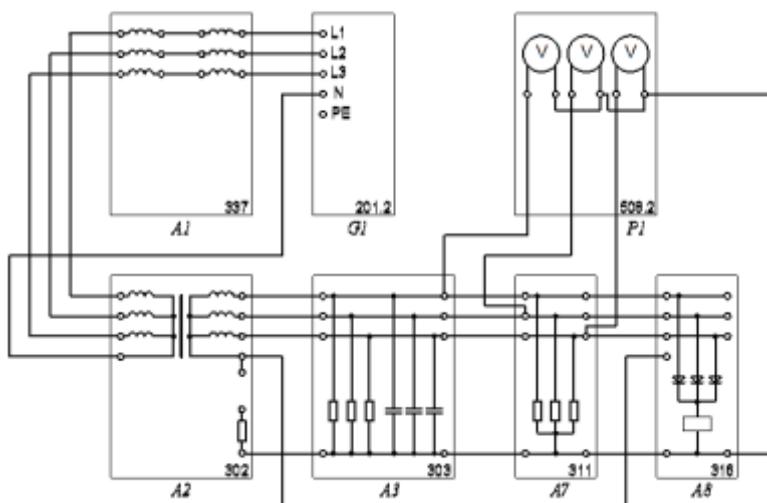
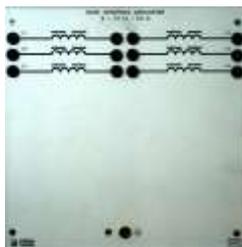


Рис. 1. Электрическая схема соединений

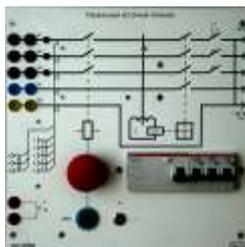
Таблица 2.1.

Перечень используемой в лабораторной работе аппаратуры

Обозначение	Наименование	Тип	Параметры (предельные)
G1	Трехфазный источник питания	201.2	400 В ~; 16 А
A1	Блок линейных дросселей	337	6x1,0 Гн; 0,5 А
A2	Трехфазный трансформатор	302	250 В·А, 380/380 В, Y-0/Y-0
A3	Модель участка электрической сети	303	380 В ~; 3 × 0.5 А
A7	Модель сопротивления изоляции	311	380 В ~
A8	Устройство контроля изоляции	316	380 В ~; 3 × 0.5 А
P1	Блок мультиметров	508.2	3 мультиметра 0...1000 В $\overline{\sim}$; 0...10 А $\overline{\sim}$; 0...20 МОм



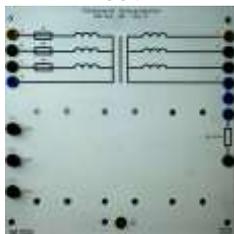
337



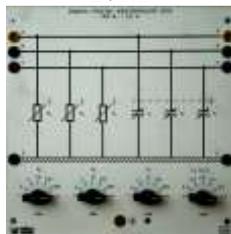
201.2



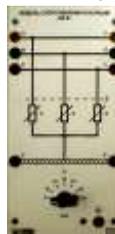
508.2



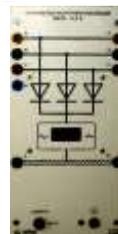
302



303



311



316

Рис. 2. Блоки для сборки схемы

3. Подготовка и проведение измерений с помощью электронного мультиметра

Для измерения трех базовых электрических величин (напряжения, тока и омического сопротивления) используется мультиметр. До его подключения к цепи необходимо выполнить следующие операции:

- установка рода тока (постоянный/переменный);
- выбор диапазона измерений соответственно ожидаемому результату измерений;
- правильное подсоединение зажимов мультиметра к измеряемой цепи.

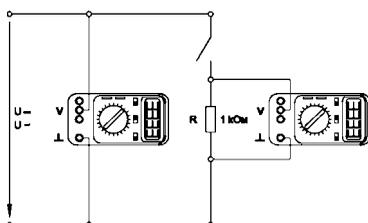


Рис. 3. Присоединение мультиметра как вольтметра

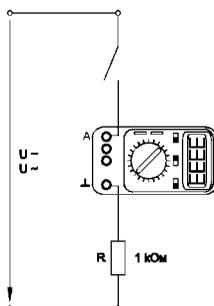


Рис. 4. Присоединение мультиметра как амперметра

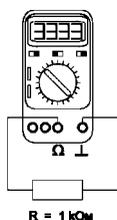


Рис. 5. Присоединение мультиметра как омметра

4. Требования по технике безопасности

1. К работе со стендом допускаются лица, прошедшие первичный инструктаж, ознакомленные с устройством стенда и порядком выполнения лабораторной работы.
2. Запрещается самостоятельная выемка/вставка блоков стенда.
3. Запрещается использование проводов с поврежденной изоляцией или рукоятками контактов.
4. При сборке схемы запрещается натяжение проводов.
5. Запрещается включение собранной электрической схемы для проведения лабораторной работы без проверки правильности сборки руководителем работы.
6. Запрещается извлечение/замена плавких предохранителей из блоков стенда.
7. Запрещается самостоятельно регулировать или ремонтировать блоки, панели управления, выключатели, системы блокировки или какие-либо другие части стенда. Ремонт производится только специалистами.
8. Во время работы оборудование стенда должно быть заземлено.
9. При обнаружении каких-либо неисправностей необходимо сообщить о них руководителю лабораторной работы или персоналу лаборатории.

5. Содержание работы

1. Контроль изоляции методом трех вольтметров.
2. Контроль изоляции с помощью специализированного устройства.

6. Порядок выполнения работы

1. Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
2. Соедините гнезда защитного заземления « \oplus » устройств, используемых в эксперименте, с гнездом «РЕ» источника G1 (рис. 1).
3. Соедините аппаратуру в соответствии с электрической схемой соединений (рис. 1).
4. Установите емкости фаз модели A3 $C_A = C_B = C_C = 0$.
5. Установите желаемые сопротивления R_A, R_B, R_C изоляции фаз модели A3 и сопротивления R изоляции модели A7.
6. Включите источник G1 и питание блока мультиметров P1.
7. С помощью вольтметров блока мультиметров P1 измерьте

напряжения фаз электрической сети. По ним судите о соотношении сопротивлений изоляции этих фаз.

Результаты экспериментов занесите в таблицу 7.1.

8. Величину, равную параллельно соединенным сопротивлениям изоляции всех трех фаз, считывайте с индикатора устройства контроля изоляции модели А8.

Результаты экспериментов занесите в таблицу 7.2.

9. По завершении эксперимента отключите источник G1 и питание блока мультиметров P1.
10. Демонтируйте собранную для проведения лабораторной работы электрическую схему.

7. Содержание отчета

Отчет должен содержать в себе данные, полученные в ходе проведения лабораторной работы, оформленные в виде таблиц и графиков (строятся по полученным зависимостям); результаты анализа и сравнения; выводы по разделам отчета.

Таблица 7.1

Результаты измерения сопротивления изоляции методом трех вольтметров

Напряжение фазы «А»	Напряжение фазы «В»	Напряжение фазы «С»	Сопротивление изоляции фазы «А»	Сопротивление изоляции фазы «В»	Сопротивление изоляции фазы «С»	Сопротивление изоляции
U_A (В)	U_B (В)	U_C (В)	R_A (кОм)	R_B (кОм)	R_C (кОм)	R (кОм)
			var	var	var	var

Примечание: var – изменяемое значение параметра по заданию руководителя

Таблица 7.2

Результаты измерения сопротивления изоляции при помощи устройства контроля изоляции

Показание устройства контроля фаз	Сопротивление изоляции фазы «А»	Сопротивление изоляции фазы «В»	Сопротивление изоляции фазы «С»	Сопротивление изоляции
$R_{ИЗ}$ (кОм)	R_A (кОм)	R_B (кОм)	R_C (кОм)	R (кОм)
	var	var	var	var

Примечание: var – изменяемое значение параметра по заданию руководителя

Контрольные вопросы

1. Как влияет сопротивление изоляции на величину напряжения фаз в сети с изолированной нейтралью? Чем это определяется?
2. Будет ли изменяться напряжение фазы «В» при изменении сопротивления изоляции фазы «А» в сети с изолированной нейтралью? Обоснуйте ответ.
3. Прикосновение к какой фазе сети с изолированной нейтралью будет более безопасно для человека при условии разности сопротивлений изоляции фаз?
4. Можно ли использовать метод трех вольтметров без устройства контроля изоляции?
5. Какие выводы помогают нам сделать показания вольтметров в проведенном опыте в отношении измерения сопротивления изоляции фаз?

Библиографический список

1. **Правила** устройства электроустановок.– 7-е изд., перераб. и доп.– М.: Энергоатомиздат, 2002.
2. **Сенигов, П. Н.** Основы электробезопасности. Руководство по выполнению базовых экспериментов. ОЭБ.001 РБЭ (912).– Челябинск: ООО «Учебная техника», 2004.