

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Курганский государственный университет

Кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

**Исследование эффективности средств электробезопасности  
(изоляция)**

Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов  
направлений

090303.65, 140400.62, 150700.62, 151900.62, 190100.62, 190109.65, 190110.65,  
190600.62, 190700.62, 220400.62, 220700.62, 221700.62, 222000.62, 231000.62  
280700.62

Курган 2012

Кафедра: «Экология и безопасность жизнедеятельности»

Дисциплина: «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность труда»

Составили:

канд. техн. наук, доцент Левашов С.П.,

канд. техн. наук, доцент Микуров А.И.

Работа выполнена при равноценном участии авторов.

Утверждены на заседании кафедры 01.12.2011г.

Рекомендованы методическим советом университета 16.12.2011.

## ЦЕЛЬ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

*Цель работы:* изучение методик и приборов для измерения сопротивления изоляции электрических цепей.

Содержание:

- ознакомление с требованиями, предъявляемыми к изоляции электроустановок;
- изучение устройства и принципа работы прибора Ф 4102/2-1м (мегаомметра);
- проведение измерений сопротивления изоляции участка осветительной и кабельной сети, магнитного пускателя и электродвигателя;
- составление отчета по прилагаемой форме.

### 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Исправное состояние электрооборудования и, в частности, изоляции, имеет исключительно важное значение для безопасности и безаварийной работы электроустановок. Исправная изоляция, кроме предотвращения прямого контакта с токопроводящими частями оборудования, также защищает человека при чрезмерных токах утечки, т.е. от опасности поражения электрическим током, а также и от опасности возникновения пожара.

Состояние изоляции оказывает существенное влияние на безопасность обслуживания и правильное функционирование электрических устройств. Систематическое выполнение испытаний является необходимым в целях обнаружения ухудшающегося состояния изоляции и является постоянным элементом контрольно-измерительных работ. Любая электроустановка может исправно работать только при нормальном состоянии изоляции как между отдельными проводниками (фазами), так и между другими токоведущими частями и землей (или корпусом оборудования).

В процессе работы изоляция электроустановок подвергается воздействию ряда факторов, приводящих с течением времени к её старению, выражающемуся в снижении электрической и механической прочности. Основной причиной, вызывающей старение изоляции, является нагревание её током нагрузки, и особенно высокими токами – пусковыми токами электродвигателей, токами перегрузки короткого замыкания и т.п. Динамические усилия, возникающие в материале токоведущих частей при появлении сверхтока (ток, значение которого превосходит наибольшее рабочее значение тока электроустановки) вызывают трещины, смещение и истирание изоляции.

Измерение сопротивления изоляции проводят с целью выявления, обнаружения дефектов и неисправностей электрических приборов и оборудования, которые представляют угрозу человеческой жизни, а также влияют на общее состояние конструкции. С помощью специального прибора

(мегаомметра) происходит измерение сопротивления цепей и замер напряжения электрического тока.

*Сопротивление изоляции* — отношение напряжения, приложенного к диэлектрику, к протекающему сквозь него току (току утечки). Сопротивление изоляции характеризует электробезопасность ее в данный момент времени и не является стабильным, так как зависит от целого ряда факторов:

- влажность;
- температура;
- измерительное напряжение;
- время измерения;
- чистота поверхности изоляционного материала.

*Ток утечки изоляции* — это малый ток, протекающий между зажимами измерительных проводов, который можно разделить на две составляющие: ток, протекающий через изоляционный материал, и ток, протекающий по поверхности изоляционного материала. Этот ток быстро нарастает до постоянной величины и остаётся неизменным для выбранного измерительного напряжения. Увеличение тока утечки может стать в дальнейшем источником повреждений.

Сопротивление изоляции обмоток электрической машины ( $r$ , МОм) относительно ее корпуса и между обмотками при рабочей температуре машины должно быть не менее значения, получаемого по формуле (но не менее 0,5 МОм):

$$r = \frac{U_n}{1000 + \frac{P_n}{10^6}}, \quad (1)$$

где  $U_n$  - номинальное напряжение обмотки машины, В;  $P_n$  - номинальная мощность машины, кВт·А, а для машин постоянного тока - кВт.

Степень увлажненности изоляции (влажность) характеризуется коэффициентом абсорбции, равным отношению измеренного сопротивления изоляции через 60 секунд после приложения напряжения мегаомметра ( $R_{60}$ ) к измеренному сопротивлению изоляции через 15 секунд ( $R_{15}$ ), при этом:

$$K_{абс} = R_{60}/R_{15} . \quad (2)$$

Увлажненность изоляции определяют обычно для решения вопроса о необходимости сушки гигроскопической изоляции электрических машин и трансформаторов. Ток утечки должен быть измерен тогда, когда конденсатор, представляющий собой ёмкость изоляции, заряжен, а явление абсорбции установилось. Если изоляция сухая, то коэффициент абсорбции намного больше единицы, а у влажной изоляции коэффициент абсорбции близок к единице. Значение коэффициента абсорбции должно отличаться (в сторону

уменьшения) от заводских данных не более чем на 20%, а его значение должно быть не ниже 1.3 при температуре 10–30°C. При невыполнении этих условий изделие подлежит сушке.

Измерение увлажненности изоляции необходимо для трансформаторов и электрических машин (синхронных генераторов мощностью более 1 МВт напряжением выше 1 кВ, синхронных компенсаторов и т.д.) с рабочим напряжением выше 1 кВ.

В ГОСТ 183-74 (2001) [4] нормы степени увлажненности изоляции не определены, так как абсолютных критериев минимально допустимого сопротивления изоляции не существует. Они могут быть установлены в стандартах на конкретные виды машин или в технических условиях с обязательным указанием температуры, при которой должны проводиться измерения, и методов пересчета показаний приборов, если измерения проводились при иной температуре обмоток.

Расчетной рабочей температурой называется температура, для которой устанавливаются сопротивления обмоток электрической машины при подсчете потерь в ней. Она принимается равной 75°C для обмоток, предельные допустимые превышения температуры которых соответствуют классам нагревостойкости А, Е, В; 115°C - для обмоток, предельные допустимые превышения температуры которых соответствуют классам нагревостойкости F, H;

Необходимо учесть, что для получения правильных показаний мегомметра следует устранять остаточные заряды обмотки путем заземления на несколько минут перед каждым измерением.

Методы измерения сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками, а также методы измерения сопротивлений обмоток электрических машин установлены согласно ГОСТ 11828-75.

В процессе работы изоляция электроустановок подвергается воздействию ряда факторов, приводящих с течением времени к ее старению, выражающемуся в снижении электрической и механической прочности. Основной причиной, вызывающей старение изоляции, является нагревание ее током нагрузки и, особенно, сверхтоками – пусковыми токами электродвигателей, токами перегрузки короткого замыкания и т.п. Динамические усилия, возникающие главным образом при появлении сверхтоков, вызывают трещины, смещения и истирание изоляции.

Существенное влияние на срок службы изоляции оказывает воздействие окружающей среды – температуры воздуха и, особенно, влажности, а также загрязнение среды пылью, химически активными парами и газами. Поэтому в процессе эксплуатации электроустановок должен осуществляться контроль за состоянием и сопротивлением изоляции. Этот контроль является одним из главных вопросов безопасности при эксплуатации электроустановок, а сопротивление изоляции - одним из основных критериев при ее оценке.

Для электрических вращающихся машин значение испытательного напряжения установлено в зависимости от мощности и величины рабочего

напряжения. Изоляция обмоток относительно корпуса и между обмотками (фазами) у электрических машин, уложенных полностью или частично на месте установки, должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение, равное 100% испытательного напряжения, указанного в таблице 1 [4].

Таблица 1 –Испытательные напряжения для электрических машин (извлечения)

Электрическая машина или её части	Испытательное напряжение (действующее значение)
1	2
1 Машины мощностью менее 1 кВт (или 1 кВ·А) на номинальное напряжение ниже 100 В за исключением указанных в пп. 4—8 настоящей таблицы	500 В плюс двукратное номинальное напряжение
2 Машины мощностью от 1 кВт (или 1 кВ·А) и выше на номинальное напряжение ниже 100 В (за исключением указанных в п. 4)	1000 В плюс двукратное номинальное напряжение
3 Машины: а) мощностью до 1000 кВт (или 1000 кВ·А) за исключением перечисленных в пп. 1, 2 и 4-5	1000 В плюс двукратное номинальное напряжение, но не менее 1500 В
б) мощностью от 1000 кВт (или 1000 кВ·А) и выше, за исключением указанных в пп 4-5, на номинальное напряжение:	
до 3300 В включительно	1000 В плюс двукратное номинальное напряжение
св. 3300 до 6600В включительно	2,5-кратное номинальное напряжение
св 6600 до 17000 В включительно	3000 В плюс двукратное номинальное напряжение
св. 17000 В	по согласованию между изготовителем и потребителем
4 Обмотки возбуждения машин постоянного тока с независимым возбуждением	1000 В плюс двукратное номинальное напряжение возбуждения, но не менее 1500 В
5 Обмотки возбуждения синхронных машин:	
а) генераторы, двигатели и компенсаторы, пускаемые специальными пусковыми двигателями	Десятикратное номинальное напряжение возбуждения электрической машины, но не менее 1500 В и не более 3500 В
б) машин, предназначенных для непосредственного пуска с обмоткой возбуждения, замкнутой на сопротивление, не превышающее десятикратное сопротивление обмотки возбуждения при постоянном токе, или на источник своего питания	Десятикратное номинальное напряжение возбуждения электрической машины, но не менее 1500 В и не более 3500 В

Сопротивление изоляции обмоток электрической машины относительно корпуса и между обмотками должно устанавливаться в стандартах или технических условиях на конкретные виды машин, а также в главе 1.8 ПУЭ [3]. Для другого оборудования электроустановок и электроприемников нормативное значение изоляции определяется аналогично. Пример выборочных значений изоляции для электроприемников приведен в таблице 2, допустимое сопротивление изоляции электродвигателей переменного тока - в таблице 3.

Таблица 2 - Допустимые значения сопротивления изоляции для электрических аппаратов, вторичных электрических цепей и электропроводки напряжением до 1 кВ [3]

Испытуемый элемент	Напряжение мегаомметра, В	Наименьшее допустимое значение сопротивления изоляции, МОм
1 Шины постоянного тока на щитах управления и в распределительных устройствах (при отсоединенных цепях).	500-1000	10
2 Вторичные цепи каждого присоединения и цепи питания приводов выключателей и разъединителей.	500-1000	1
3 Цепи управления, защиты, автоматики и измерений, а также цепи возбуждения машин постоянного тока, присоединенные к силовым цепям.	500-1000	1
4 Вторичные цепи и элементы при питании от отдельного источника или через разделительный трансформатор, рассчитанные на рабочее напряжение 60 В и ниже.	500	0,5
5 Электропроводки, в том числе осветительные сети	1000	0,5
6 Распределительные устройства, щиты и токопроводы (шинопроводы)	500-1000	0,5

Таблица 3 - Допустимое сопротивление изоляции электродвигателей переменного тока

Испытуемый объект	Напряжение мегаомметра, кВ	Сопротивление изоляции
1	2	3
Обмотка статора рабочим напряжением до 1 кВ	1,0	Не менее: 1 МОм при температуре 10—30°C, 0,5 МОм при температуре 60°C
Коэффициент абсорбции обмоток статора электродвигателей	2,5	Не ниже 1,3 у электродвигателей с терморезистивной изоляцией и не ниже 1,2 у электродвигателей с

1	2	3
напряжением выше 1000 В		микрокалентной компаундированной изоляцией
Обмотка ротора синхронного электродвигателя и электродвигателя с фазным ротором	0,5	Не менее 0,2 МОм при температуре 10-30°C (допускается не ниже 2 кОм при +75°C или 20 кОм при +20°C для неявнополюсных роторов)

Испытательное напряжение для вторичных цепей схем защиты, управления, сигнализации и измерения со всеми присоединительными аппаратами (автоматические выключатели, магнитные пускатели, контакторы, реле, приборы и т.п.) - 1 кВ. Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

Для *электрических двигателей* напряжением до 1000 В величина сопротивления изоляции должна быть **не менее 1,0 МОм**. Сопротивление *изоляции электрических сетей* (силовых и осветительных) на участке между двумя смежными предохранителями (или другими защитными аппаратами) и за последним предохранителем, между любыми проводами и землей, а также любыми двумя проводами должно быть **не менее 0,5 МОм**. Испытания проводятся мегаомметром на 1000 В. Если электросеть не выдерживает эти испытания, проводятся испытания изоляции напряжением 1000 В промышленной частоты в течение одной минуты. Испытания изоляции электропроводки напряжением 1000 В промышленной частоты могут быть заменены измерением мегаомметром, рассчитанным на напряжение 2500 В, в течение одной минуты.

Измерения проводятся мегаомметром, номинальное напряжение которого выбирается в зависимости от номинального напряжения обмотки. Для обмоток с номинальным напряжением до 500 В (660) В применяют мегаомметры на 500 В, для обмоток с напряжением до 3000 В - мегаомметры на 1000 В, для обмоток с номинальным напряжением 3000 В и более — мегаомметры на 2500 В и выше.

Кабельные линии промышленных предприятий напряжением до 1кВ испытывают, как правило, тоже мегаомметром на 1000 В, величина сопротивления изоляции кабелей должна быть не менее 0,5 мОм.

Достоинством измерения сопротивления изоляции мегаомметром является простота измерения и возможность непосредственного отсчета. К недостаткам следует отнести большую погрешность измерения, достигающую 10%.

Измерение сопротивления изоляции установок, находящихся под рабочим напряжением, можно проводить при помощи вольтметра. Для этого определяются: рабочее напряжение сети, напряжение между первым проводом и землей, напряжение между вторым проводом и землей. Затем, с помощью соответствующих расчетов, определяют сопротивление изоляции проводов относительно земли.

Допустимая минимальная величина сопротивления изоляции в электроустановках определяется в соответствии с [1 - 3].



## 2 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА Ф 4102/2-1М

Переносной мегаомметр Ф 4102/2-1М является удобным и распространенным прибором для измерения сопротивления изоляции сетей, обмоток машин и различных электрических аппаратов. Он предназначен для измерения сопротивления изоляция различных электроприемников, не находящихся под напряжением и может использоваться во всех отраслях промышленности.

Мегаомметр заключен в пыленепроницаемый корпус. На передней панели расположены:

- отсчетное устройство;
- зажимы для подключения измеряемого объекта;
- органы управления;
- индикаторы ВН и КП;
- розетка для подключения шнура при питания от сети.

На нижней панели расположен отсек для размещения сетевого блока питания или химических источников тока. Мегаомметр построен по последовательной схеме измерения. Он состоит из следующих узлов:

- преобразователь;
- усилитель измерительный.

Преобразователь предназначен для преобразования напряжения питания в переменное напряжение нужной величины. Напряжение выходных обмоток трансформатора преобразователя через переключатель подается на выпрямитель с умножением. Полученное напряжение стабилизируется компенсационным стабилизатором.

Усилитель измерительный предназначен для осуществления компрессии входного сигнала и состоит из операционного усилителя, в обратную связь которого включен транзистор. Для уменьшения температурной погрешности усилителя температура транзистора обратной связи поддерживается постоянной путем активного термостатирования.

Мегаомметр используется для измерения сопротивления изоляции цепей, не находящихся под напряжением. Следует учесть, что возникающее при работе мегаомметра напряжение, равное 1000 В, ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА!

### 3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Работа выполняется на специальном стенде, где представлены варианты электрической и силовой сети.

#### 3.1 Измерение сопротивления изоляции проводов осветительной сети

3.1.1 Перед началом испытания подготовить сеть: обесточить испытуемый участок; отключить приемники электрической энергии - вывинтить лампы, замкнуть выключатели.

3.1.2 Убедиться в исправности мегаомметра. Для этого мегаомметр устанавливают в горизонтальном положении. Подключают зажимы к клемме «-» шнуром соединительным 1, а к клемме 2 – шнур с охранным кольцом и к клемме «Э» - шнур соединительный 7 в соответствии с маркировкой. Корректором измерительного механизма установить указатель на отметку «∞», после этого подключить прибор к сети. Установить переключатель измерительных напряжений в соответствующее положение (при снятии показаний по шкале необходимо учитывать положения переключателя измерительных напряжений, используя множители x10, x25). После этого при разомкнутых зажимах нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ I и установить ручкой «УСТАН. 0» указатель мегаомметра на отметку «∞». Далее замкнуть зажимы, нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ I и установить ручкой «УСТАН. 0» указатель прибора на отметку «0», а затем, нажав обе кнопки ИЗМЕРЕНИЕ II, проверить установку указателя на отметку «0». Убедившись в отсутствии напряжения на объекте, провести проверку состояния изоляции осветительной сети.

3.1.3 Измерение сопротивления изоляции сети производить по схеме, изображенной на рисунке 1. Для проведения измерений нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ I, подав тем самым на объект высокое напряжение. На время измерения держать кнопку нажатой. После установки указателя сделать отсчет значения измеряемого сопротивления по шкале I. При необходимости проведения измерений с повышенной точностью, не отпуская кнопку ИЗМЕРЕНИЕ I, нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ II и сделать отсчет измеряемого сопротивления по шкале II. Провести измерение сопротивления изоляции между каждой жилой провода и землей, а также между двумя жилами провода.

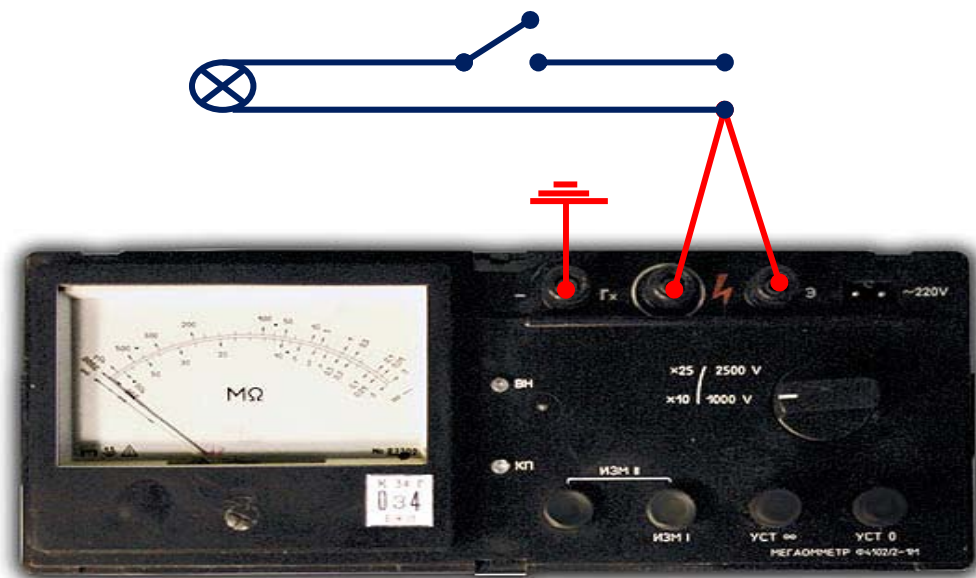


Рисунок 1 - Схема присоединения мегаомметра при измерении сопротивления изоляции проводов осветительной сети

3.1.4 Результаты измерения сопротивления изоляции участков осветительной сети занести в протокол (таблица 4).

3.1.5 Сделать вывод о пригодности осветительной сети к дальнейшей эксплуатации путем сравнения полученных при измерении величин сопротивления изоляции с требуемым значением по ПТЭ и ПТБ, ПУЭ (не менее 0,5 МОм).

Таблица 4 - Результаты измерения сопротивления изоляции участков осветительной сети

Наименование помещения	Длина измеряемого участка	Марка провода	Способ прокладки	Величина сопротивления, МОм			Вывод
				A-B	A-O	B-O	

### 3.2 Измерение сопротивления участка кабельной сети

3.2.1 Определить целостность жил кабеля путем измерения сопротивления изоляции между жилами кабеля и его оплеткой. Схема измерения приведена на рисунке 2.

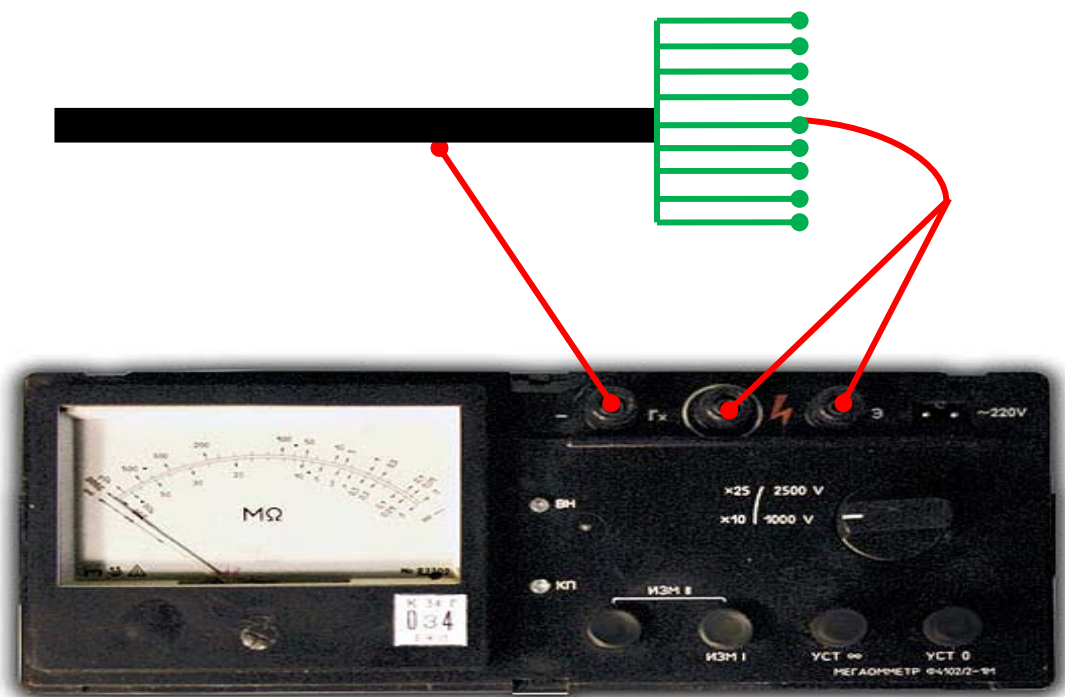


Рисунок 2 - Схема присоединения мегаомметра при измерении сопротивления изоляции участка кабеля

3.2.2 Результаты измерения занести в протокол (таблица 5).

Таблица 5 - Результаты измерения сопротивления изоляции кабеля

Марка кабеля	Величина сопротивления изоляции кабеля, МОм											Вывод	
	1-0	2-0	3-0	4-0	5-0	6-0	7-0	8-0	9-0	10-0	11-0		12-0

3.2.3 Сделать вывод о пригодности участка кабельной сети к дальнейшей эксплуатации путем сравнения полученных величин сопротивления изоляции с требуемым по ПЭУ, ПТЭ и ПТБ (не менее 0,5МОм).

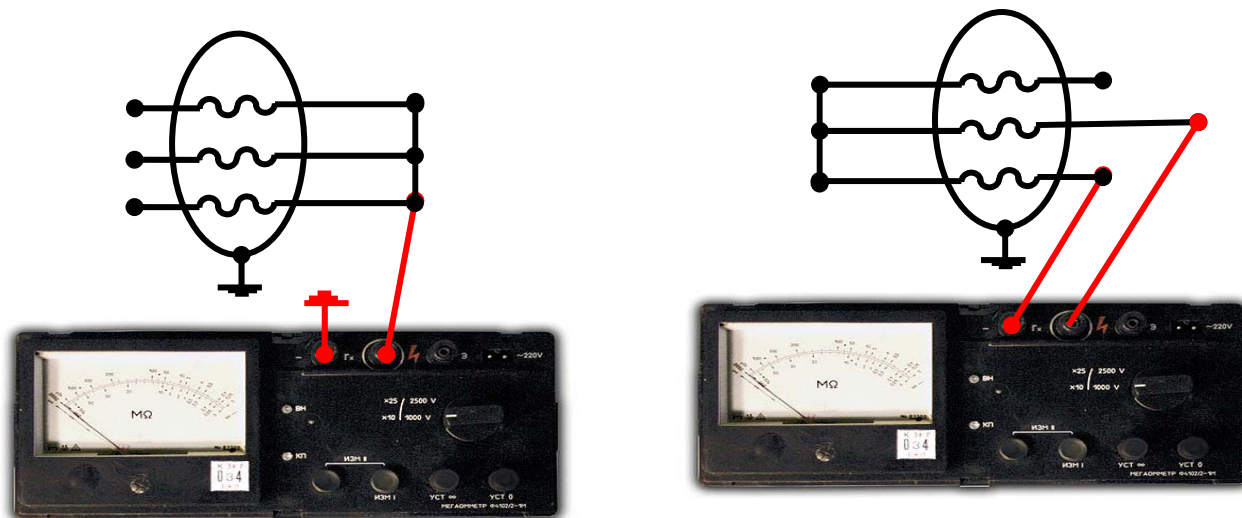
### 3.3 Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя

3.3.1 Измерить сопротивление изоляции каждой из фаз по отношению к корпусу, а также между фазами. Схема измерения приведена на рисунке 3.

3.3.2 Отыскать начало и концы фазных обмоток. Для этого одну из клемм мегаомметра соединить с тем выводом, к которому нужно отыскать парный. Затем вторую клемму поочередно прикладывать к другим выводам до тех пор, пока мегаомметр не укажет сопротивление, равное нулю.

3.3.3 При измерении сопротивления изоляции каждой из обмоток по

отношение к корпусу, испытуемую обмотку присоединить к клемме «линия», а клемму «земля» - к корпусу машины (рисунок 3а).



а) между обмоткой и землей

б) между обмотками

Рисунок 3- Схема присоединения мегаомметра при измерении сопротивления обмоток электродвигателя

3.3.4 При измерении сопротивления изоляции между обмотками клеммы мегаомметра «линия» и «земля» присоединить поочередно к каждой паре выводов обмотки (рисунок 3б).

3.3.5 Результаты измерения сопротивления изоляции обмотки занести в графы 4-9 (таблица 6), предварительно заполнив графы 1,2,3.

Таблица 6 - Результаты измерения сопротивления изоляции обмотки

Тип двигателя	Способ исполнения	Величина сопротивления обмоток, МОм	Величина сопротивления изоляции обмоток по мегаомметру, МОм						Вывод
			1 фаза на корпус	2 фаза на корпус	3 фаза на корпус	между 1 и 2 фазами	между 2 и 3 фазами	между 1 и 3 фазами	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3.3.6 Сделать вывод о пригодности электродвигателя к дальнейшей эксплуатации путем сравнения полученных величин сопротивления изоляции

обмоток с величиной требуемой по ГОСТ 183-74.

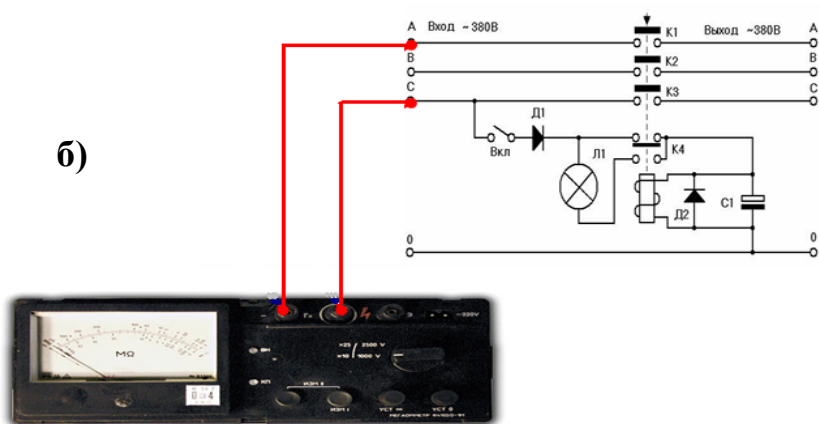
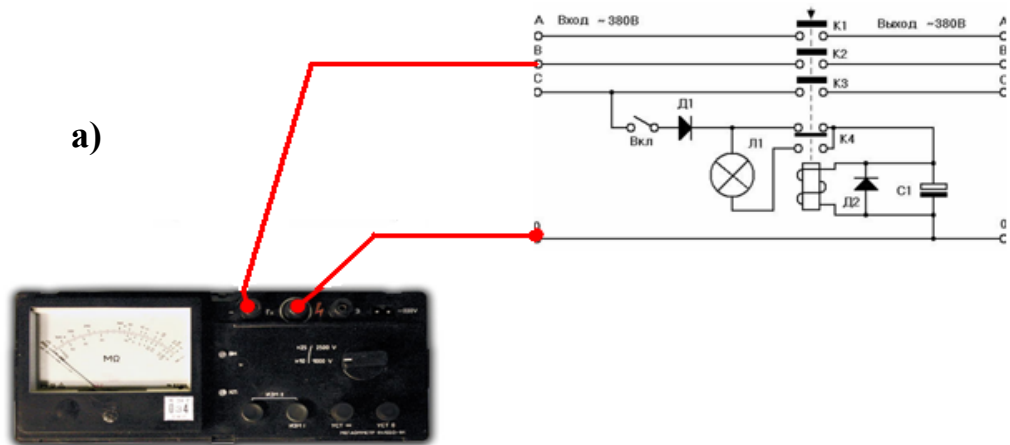
### 3.4 Измерение сопротивления изоляции магнитного пускателя типа ПМЕ 211

3.4.1 Измерить сопротивление изоляции каждой из фаз магнитного пускателя по отношению к корпусу (нулевому проводу), а также между фазами. Схема измерения приведена на рисунке 4.

3.4.2 Результаты измерения сопротивления фаз пускателя занести в таблицу 7.

Таблица 7 - Результаты измерения сопротивления фаз пускателя

Тип магнитного пускателя	Нормируемая величина сопротивления, МОм	Величина сопротивления изоляции фаз по мегаомметру, МОм						Вывод
		Между фазой и корпусом			между фазами			
		1 фаза	2 фаза	3 фаза	1 и 2	2 и 3	1 и 3	
1	3	4	5	6	7	8	9	10



**а)** между фазой и землей

**б)** между фазами

Рисунок 4- Схема присоединения мегаомметра при измерении сопротивления изоляции магнитного пускателя

3.4.3 Сделать вывод о пригодности магнитного пускателя к дальнейшей эксплуатации путем сравнения полученных величин сопротивления изоляции фаз с величиной, требуемой по ГОСТ (не менее 0,5 МОм).

3.5 Оформить отчет по прилагаемой форме

## Контрольные вопросы

- 1 Пояснить цель и содержание работы.
- 2 В чем необходимость исследования параметров изоляции?
- 3 Каковы причины старения изоляции?
- 4 От чего зависит сопротивление изоляции?
- 5 Что представляет собой ток утечки?
- 6 Что характеризует и как определяется коэффициент абсорбции?
- 7 Как проводятся исследования сопротивления изоляции электрических сетей?
- 8 Как проводятся исследования сопротивления изоляции при помощи вольтметра?
- 9 Пояснить устройство переносного мегаомметра Ф 4102/2-1М.
- 10 Пояснить процедуру измерения сопротивления изоляции проводов осветительной сети, участка кабельной сети, обмоток электродвигателя и магнитного пускателя.



## Список литературы

- 1 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.01.2003 № 6.
- 2 ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. (утв. постановлением Минтруда РФ от 5 января 2001 г. № 3 и приказом Минэнерго РФ от 27 декабря 2000 г. № 163)
- 3 Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е изд.
- 4 ГОСТ 183-74 (2001). Машины электрические вращающиеся. Общие технические требования.
- 5 ГОСТ 11828-86. Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний.
- 6 ГОСТ 26567-85. Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Методы испытаний.
- 7 ГОСТ 3345-76. Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления изоляции.
- 8 ГОСТ 3484.1-88. Трансформаторы силовые. Методы электромагнитных испытаний.
- 9 ГОСТ 3484.3-83. Трансформаторы силовые. Методы измерений диэлектрических параметров изоляции.

Приложение А  
Отчет  
по лабораторной работе  
«Исследование эффективности средств электробезопасности (изоляция)»

1 Цель работы:

2 Измерение сопротивления изоляции участков осветительной сети

Наименование помещения	Длина измеряемого участка	Марка провода	Способ прокладки	Величина сопротивления, МОм			Вывод
				А-В	А-О	В-О	

3 Измерение сопротивления изоляции участка кабельной сети

Марка кабеля	Величина сопротивления изоляции для кабеля, МОм												Вы-вод	
	1-0	2-0	3-0	4-0	5-0	6-0	7-0	8-0	9-0	10-0	11-0	12-0		

4 Измерение сопротивления изоляции обмотки электродвигателя

Тип двигателя	Способ исполнения	Величина сопротивления	Величина сопротивления изоляции обмоток по мегаомметру, МОм						Вывод		
			1 фаза на корпус	2 фаза на корпус	3 фаза на корпус	между 1 и 2 фазами	между 2 и 3 фазами	между 1 и 3 фазами			

5 Измерение сопротивления изоляции магнитного пускателя

Тип магнитного пускателя	Величина сопротивления	Величина сопротивления изоляции фаз по мегаомметру, МОм						Вывод
		1 фаза на корпус	2 фаза на корпус	3 фаза на корпус	между 1 и 2 фазами	между 2 и 3 фазами	между 1 и 3 фазами	

Выполнили: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Левашов Сергей Петрович

Микуров Алексей Иванович

## **Исследование эффективности средств электробезопасности (изоляция)**

Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов  
направлений

090303.65, 140400.62, 150700.62, 151900.62, 190100.62, 190109.65, 190110.65,  
190600.62, 190700.62, 220400.62, 220700.62, 221700.62, 222000.62, 231000.62  
280700.62

Редактор Е.А. Устюгова

---

Подписано к печати	Формат 60x84 1/ 16	Бумага тип № 1
Печать трафаретная	Усл. печ.л. 1,25	Уч.- изд.л. 1,25
Заказ	Тираж 90	Цена свободная

---

Редакционно-издательский центр КГУ.  
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.  
Курганский государственный университет.