

«УТВЕРЖДАЮ»

«_____» _____ 2011г.

**Методика измерения сопротивления изоляции электроустановки
(проводов, кабелей, электрооборудования).**

2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения	3
2. Объект измерений	3
3. Определяемые характеристики	3
4. Средства измерения.....	3
5. Метод испытаний	4
6. Требования безопасности	4
7. Условия измерений	4
8. Порядок выполнения измерений	6
9. Обработка результатов измерений	7
10. Оформление результатов измерений	7
11. Используемая литература	7
Протокол	8

1. Область применения

- 1.1. Настоящий документ разработан для применения персоналом электролаборатории для проведения испытаний электроустановок до 1000 В.
- 1.2. Настоящий документ определяет методику измерения сопротивления изоляции.
- 1.3. Измерение сопротивления изоляции производится на основании требований ГОСТ Р 50571.16-99 п. 612.3, ПУЭ п. 1.8.34(1).
- 1.4. Цель измерения - проверка соответствия сопротивления изоляции электроустановки зданий требованиям ГОСТ Р 50571.16-99 таблица 61А и ПУЭ п. 1.8.34(1) табл. 1.8.39.

2. Объект измерений

- 2.1. Измерение сопротивления производится у составных элементов эл.установки здания:
 - вводных устройств (ВУ); вводно-распределительных устройств (ВРУ);
 - главных (ГРЩ) и вторичных (ВРЩ) распределительных щитов;
 - групповых (ГЩ), этажных (ЭЩ) и квартирных (КЩ) щитов;
 - щитов и щитков для питания рекламного освещения, витрин, фасадов, наружного освещения и иллюминации, противопожарных устройств, систем диспетчеризации, световых указателей, звуковой и другой сигнализации, силовых установок; вторичных цепей;
 - аппаратов защиты;
 - электропроводок (питающих, распределительных и групповых сетей);
 - кабельных линий внутри зданий.

3. Определяемые характеристики

- 3.1. Сопротивление изоляции постоянному току характеризует электропроводимость диэлектрика, определяющую ток сквозной проводимости и является одним из основных показателей надежности электроустановки.
- 3.2. За величину измеренного сопротивления принимать значения стрелочного указателя.
- 3.3. Погрешность измерения определяется классом прибора, применяемого для измерения сопротивления изоляции.

4. Средства измерения

- 4.1. Измерение сопротивления изоляции производится мегомметрами со следующими техническими данными:

Условное обозначение	Диапазон измерений. МОм	Выходное напряжение, В	Основная относительная погрешность СИ
ЭСО 202/2	0- 10000	500 ±50	± 15 % от измеряемого значения
ЭСО 202/2-Г		1000 ± 100, 2500 ± 250	

- 4.2. Время установления показаний не превышает 15 сек.
- 4.3. Режим работы мегаомметров прерывистый: измерение - 1 мин, пауза - 2 мин.
- 4.4. Питание мегаомметра осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. частотой 50 Гц.
- 4.5. Энергопотребление от сети переменного тока не более 10 ВА.
- 4.6. Рабочее положение - горизонтальное расположение плоскости шкалы.

5. Метод измерений

- 5.1. Измерение сопротивления изоляции выполняют методом прямых измерений.

6. Требования безопасности

- 6.1. При измерении сопротивления изоляции электроустановок необходимо руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в Межотраслевых правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей и Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей.
- 6.2. Измерение сопротивления изоляции в электроустановках до 1000 В может выполнять по распоряжению один работник с группой по электробезопасности не ниже III.
- 6.3. Измерение проводится на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.
- 6.4. Перед началом измерений необходимо убедиться в отсутствии людей, работающих на той части электроустановки, к которой присоединен мегаомметр. При необходимости - выставить охрану.
- 6.5. Соединительные провода следует присоединить с помощью изолирующих держателей.
- 6.6. При работе с мегомметром прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединен, запрещается.
- 6.7. После окончания измерения необходимо снять остаточный заряд с объекта измерения, посредством его кратковременного заземления.
- 6.8. Измерение сопротивления изоляции электроустановок опасности для окружающей среды не представляет.

7. Условия измерений

- 7.1. Мегаомметры сохраняют работоспособность при температуре окружающего воздуха от - 30 до + 50 *С и относительной влажности 90% при температуре + 30 *С.
- 7.2. Конкретные точки, условия измерения и значения прикладываемого напряжения должны быть указаны в технической документации на конкретный вид изделия.

7.3. При отсутствии в технической документации нормативных данных на измерение сопротивление изоляции необходимо соблюдать требования ГОСТ Р 50571.16-99 п. 612.3 таблица 61А и ПУЭп. 1.8.34(1) табл. 1.8.39.

Сопротивление изоляции, измеренное при испытательном напряжении считают удовлетворительным, если каждая цепь с отсоединенными электроприемниками имеет сопротивление изоляции не менее соответствующего значения, приведенного в таблицах: Таблица 61А (ГОСТ Р 50571.16-99). Минимальное значение сопротивления изоляции

Номинальное напряжение цепи, В	Испытательное напряжение постоянного тока, В	Сопротивление изоляции. МОм
Системы БСНН и функционального сверхнизкого напряжения (ФСНН), где сеть питается от безопасного разделяющего трансформатора (ГОСТ Р 50571.3 п.41 1.1.2.1) и также выполнены требования ГОСТ Р 50571.3 п.41 1.1.3.3	250	≥ 0.25
До 500 В включительно, за исключением систем БСНН и ФСНН	500	≥ 0.5
Свыше 500 В	1000	≥ 1.0

Таблица 1.8.39 (ПУЭ). Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов, вторичных цепей и электропроводки до 1000 В.

Испытуемый объект	Напряжение мегаомметра, В	Сопротивление изоляции, МОм	Примечание
Вторичные цепи управления, защиты, сигнализации в релейно-контакторных схемах установок напряжением до 1 кВ	500- 1000	0,5	Испытания производятся со всеми присоединенными аппаратами (магнитные пускатели, контакторы, реле, приборы и т.п.)
Силовые и осветительные электропроводки	1000	0,5	Испытания в осветительных проводках производятся до вворачивания ламп с присоединением нулевого провода к корпусу светильника. Изоляция измеряется между проводами и относительно земли.
Распределительные устройства, щиты и токопроводы напряжением до 1 кВ	500- 1000	0,5	Испытания производятся для каждой секции распределительного устройства.

Если цепь имеет электронные приборы, то должно быть измерено сопротивление изоляции между соединенными вместе фазными и нулевым рабочим проводником и «землей».

Примечание: Эта мера предосторожности необходима, так как выполнение испытания без соединения токоведущих проводников может вызвать повреждение электронных приборов.

7.4. Сопротивление изоляции должно быть измерено:

7.4.1. Между токоведущими проводниками, взятыми по очереди «два к двум» относительно друг друга.

Примечание: На практике эти измерения могут быть выполнены только в процессе монтажа электроустановок до присоединения электроприборов.

7.4.2. Между каждым токоведущим проводником и «землей».

Примечания:

1. В системе TN-C PEN-проводник рассматривают как часть «земли».

2. Во время испытания фазный и нулевой рабочий проводники могут быть соединены вместе

7.5. Измерения должны выполняться на отключенной электроустановке.

7.6. Измерение сопротивления изоляции выполняют на вводе установки.

7.7. Если измеренное значение сопротивления изоляции окажется меньше приведенного в таблицах установка может быть разделен на несколько участков, и должно быть измерено сопротивление изоляции каждого участка. Если для какого-либо участка установки измеренное сопротивление изоляции окажется меньше, чем определено в таблицах, необходимо измерить сопротивление изоляции каждой цепи этого участка электроустановки.

7.8. Когда несколько цепей или их частей отключаются защитой минимального напряжения (например, контакторами, отключающими все токоведущие проводники), сопротивление изоляции этих цепей или их частей измеряют отдельно.

7.9. Если некоторые электроприемники присоединены к цепи стационарно, то измерения разрешается проводить между токоведущими проводниками и «землей».

Если при этом значение сопротивления изоляции окажется меньше приведенного в таблицах, эти электроприемники должны быть отсоединены и измерения повторены.

8. Порядок проведения измерений

8.1. Установить переключатель измерительных напряжений в нужное положение, а переключатель диапазонов в положение «1».

8.2. При вращении рукоятки генератора или при нажатой кнопке СЕТЬ (в случае питания от сети), начинает светиться индикатор ВН, что свидетельствует о наличии выходного напряжения на клеммах прибора.

8.3. Убедившись в отсутствии напряжения на объекте, подключите объект к гнездам «ГХ». При необходимости экранировки, для уменьшения влияния токов утечки, экран объекта подсоединить к гнезду «Э».

- 8.4. Для проведения измерений вращать рукоятку генератора со скоростью (120 - 144) оборотов в минуту или держать нажатой кнопку СЕТЬ, при питании от сети.
- 8.5. После установления стрелочного указателя, сделайте отсчет значения измеренного сопротивления. При необходимости перейдите на другой диапазон.
- 8.6. По окончании измерений установите переключатели мегаомметра в среднее положение.

9. Обработка результатов измерений

- 9.1. В ПУЭ согласно таблицы 1.8.39 нормируется наименьшее допустимое сопротивление изоляции 0,5 МОм.
- 9.2. Согласно раздела 4 данной методики применяемый для измерений мегаомметр ЭСО-202/2 имеет предел допускаемой относительной погрешности $\pm 15\%$ от измеряемой величины.
- 9.3. С учетом п.п. 9.1 и 9.2 наименьшее допустимое сопротивление изоляции увеличится на величину погрешности мегаомметра и будет равно

$$0,5 \text{ МОм} + (0,5 \cdot 0,15) = 0,575 \text{ МОм}.$$

10. Оформление результатов измерений

- 10.1. На основании данных измерений оформляется протокол установленной формы согласно ГОСТ Р 50571.16-99. Копии протоколов испытаний и измерений подлежат хранению в архиве электролаборатории не менее 6 лет.

11. Используемая литература

- 11.1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание 6 с изм. и доп.
- 11.2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание 7. Раздел 6. Раздел 7. гл.7.1.7.2. 1 1.3. Правила эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП).
- 11.4. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей.
- 11.5. Правила применения и испытаний средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним.
- 11.6. ГОСТ Р 50571.1-93 «Электроустановки зданий. Основные положения».
- 1 1.7. ГОСТ Р 50571.3-94 «Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током».
- 11.8. ГОСТ Р 50571.16-99 «Приемо-сдаточные испытания».
- 11.9. ГОСТ Р 8.563-96 «Методики выполнения измерений».
- 1 1.10. Паспорт Ба2.722.056 ПС. Мегаомметры ЭСО 202, ЭСО 202-Г.

ПРОТОКОЛ №

от « ____ » _____ 20__ г.

Измерения сопротивления изоляции электроустановки (проводов, кабелей, электрооборудования) и испытание изоляции повышенным напряжением

Наименование организации или фамилия, имя, отчество заказчика и его адрес

Дата получения заявки на испытания (номер договора)

Полное наименование и адрес электроустановки, код ОКП

1. Протокол испытаний не может быть частично или полностью перепечатан или размножен без разрешения заказчика (или электролаборатории).
2. Протокол испытаний распространяется только на электроустановку.
3. На каждом листе протокола ставится печать электролаборатории (или организации).

Свидетельство о регистрации ЭЛ	Номер протокола	Страница протокола	Всего страниц в протоколе
		1	5

1. _____
Наименование и адрес проектной организации (№ лицензии)

2. _____

Сведения о проектной документации, в соответствии с которой смонтирована электроустановка

3. _____

Наименование и адрес электромонтажной организации (№ лицензии)

4. Сведения об актах скрытых работ _____

Организация, номер, дата

5. Дата проведения испытаний _____

6. Климатические условия проведения испытаний (температура, давление, влажность или нормальные по ГОСТ): _____

7. Цель испытаний: _____

приемо-сдаточные, периодические, эксплуатационные, определительные, стендовые

8. Программа испытаний (объем испытаний в виде перечисления пунктов (разделов) нормативного документа на требования к электроустановке и ее элементному составу): _____

9. Измерения сопротивления изоляции выполнены в соответствии с Методикой № «Измерение сопротивления изоляции электроустановки (проводов, кабелей, электрооборудования) и испытание изоляции повышенным напряжением».

10. Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания (стандарт, правила, нормы и т.п.), значение показателей по НД и допуска при необходимости

Измеряемый параметр	Номер пункта НД на требования	Значение показателя по НД	НД на метод испытания	Погрешность измерения прибора	Допуск показателя по НД
1	2	3	4	5	6
Сопротивление изоляции	ПУЭ п.1.8.34(1)	0,5 мОм	Методика №	$\pm 15\%$ $\pm 1\%$ (от дл. шкалы)	≤ 0.575 мОм ≤ 0.505 мОм
Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты	ПУЭ п.1.8.34(2)	Испытательное напряжение 1 кВ 50Гц или мегаомметром 2500В в течение 1 мин.	Методика №	$\pm 15\%$ $\pm 1\%$ (от длины шкалы)	Не должно быть пробоев и скользящих разрядов

11. Перечень применяемого испытательного оборудования (ИО) и средств измерения (СИ)

Наименование ИО и СИ	Тип ИО и СИ	Диапазон измерения мОм	Погрешность СИ	Свидетельство о поверке (аттестат)	Дата поверки	
					Последней	Очередная
Мегаомметр	Ф4100	0-50000	$\pm 15\%$			
Мегаомметр	M4100	0 - 1000	$\pm 1\%$ (от длины шкалы)			
Мегаомметр	ЭСО 202/2 ЭСО 202/2Г	0- 10000	$\pm 15\%$			
Свидетельство о регистрации ЭЛ		Номер протокола	Страница протокола	Всего страниц в протоколе		
			2	5		

12. Результаты измерений сопротивления изоляции электроустановки (проводов, кабелей, электрооборудования).

№ п/п	Назначение, наименование фидеров, щитов, рубильников и др.	Тип и сечение	Рабочее напряж. кВ.	Длина, м	Сопротивление изоляции, МОм						
					A-B	B-C	A-C	A-N	B-N	C-N	N-PE

Свидетельство о регистрации ЭЛ	Номер протокола	Страница протокола	Всего страниц в протоколе
		3	5

1 Результаты измерений сопротивления изоляции электроустановки (проводов, кабелей, электрооборудования) и испытания изоляции повышенным напряжением

Наименование цепи или оборудования и место расположения	Сопротивление изоляции. МОм	Испытательное напряжение. В	Время испытания, мин	Сопротивление изоляции после испытания. МОм	Вывод о соответствии (не соответствии)
1					10

1 . Информация о дополнительных протоколах испытаний, выполненных на условиях субподряда (при его наличии):

1 . Заключение:

Изоляция электроустановки (проводов, кабелей, электрооборудования) соответствует требованиям ПУЭ п. 1.8.34 (1,2), за исключением пунктов (разделов), указанных в табл.:

Наименование электроустановки (или ее части)	Пункт НД, которому не соответствует электроустановка (или ее часть)	Замечания
1	2	3

Начальник электролаборатории _____ (_____)

_____ *подпись* _____ *ф.и.о.*

МП. « _____ » _____ 200 _ ГОД

Исполнители

_____ (_____)

_____ *должность* _____ *подпись* _____ *ф.и.о.*

_____ (_____)

_____ *должность* _____ *подпись* _____ *ф.и.о.*

Свидетельство о регистрации ЭЛ	Номер протокола	Страница протокола	Всего страниц в протоколе
		4	5

ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ

№ п/п	Наименование

Примечание: _____

Заключение: _____

Дефекты выявили: _____

Проверил: _____ Дата _____

Свидетельство о регистрации ЭЛ	Номер протокола	Страница протокола	Всего страниц в протоколе
		5	5

Лист ознакомления персонала.

№ п/п	Ф.И.О.	Должность	Дата	Ознакомлен (подпись)	Дата	С изменениями ознакомлен (подпись)

Лист внесения изменений.

№ изм	Номера листов				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Вх. № сопроводительного документа	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					

Лист согласований.

№ п/п	Наименование должностей	На утверждение		На продление	
		Дата	Подпись	Дата	Подпись