

Методика

проведения испытаний электрических аппаратов, электродвигателей, вторичных цепей и электропроводок напряжением до 0,4 кв.

Назначение методики выполнения измерений.

Данная методика предназначена для проведения испытаний электрических аппаратов, электродвигателей, вторичных цепей и электропроводок напряжением до 0,4 кв. Эти испытания необходимы для обеспечения бесперебойного питания электроприёмников и безаварийной работы электрооборудования. В нее входит измерение сопротивления изоляции и испытание электрических аппаратов, электродвигателей, вторичных цепей и электропроводок напряжением до 0,4 кв. (ЭУ до 0,4 кв.).

Условия проведения измерений.

Испытание. проводится в атмосферных условиях близких к нормальным:

- температура изоляции не ниже +5 С°;
- относительная влажность воздуха не более 90 %.

Изоляция электрических аппаратов, электродвигателей, вторичных цепей и электропроводок напряжением до 0,4 кв. должна быть очищена от грязи, пыли и поверхностной влаги.

Метод измерения-испытания.

Измерение сопротивления изоляции ЭУ до 0,4 кв.

Измерение сопротивления изоляции ЭУ до 0,4 кв производится мегомметром на напряжение 100-2500 В. Минимально допустимое сопротивление изоляции элементов эл.сетей приведены в [таблице 1](#).

Испытание повышенным напряжением.

Значение испытательного напряжения для изоляции относительно земли электрически связанных цепей РЗА и всех других вторичных цепей каждого присоединения, между электрически несвязанными цепями, находящимися в пределах одной панели, а также между жилами контрольных кабелей тех цепей, в которых имеется повышенная вероятность замыкания между жилами с серьезными последствиями (цепи газовой защиты, цепи конденсаторов, используемых как источник оперативного тока, вторичные цепи трансформаторов тока с номинальным значением тока 1 А и т.п.) принимается равным 1000В в течение 1 мин. Испытание повышенным напряжением обязательно при включении после монтажа цепей РЗА и других вторичных цепей, а также при проведении первого профилактического восстановления.

При проведении испытания изоляции распред.устройств, элементов приводов выключателей, отделителей, аппаратов, а так же вторичных цепей управления, защиты, автоматики и т.д. мегомметром на 2500 В можно не проводить измерений мегомметром на 500-1000 В. Испытание повышенным напряжением изоляции силовых и осветительных электропроводок производится если сопротивление изоляции ниже 0,5 МОм.

Испытание напряжением 1000 В. промышленной частоты (для цепей РЗА и других вторичных цепей электростанций и подстанций только в эксплуатации) может быть заменено измерением одноминутного значения сопротивления изоляции мегомметром на напряжение 2500 В.

Если сопротивление изоляции не менее 10 МОм то испытание повышенным напряжением может быть заменено измерением одноминутного сопротивления изоляции мегомметром на напряжение 2500.

Изоляция электродвигателей испытывается по возможности тотчас после останова до его очистки от загрязнений.

Нормы испытания повышенным напряжением промышленной частоты приведены в [таблице 2](#).

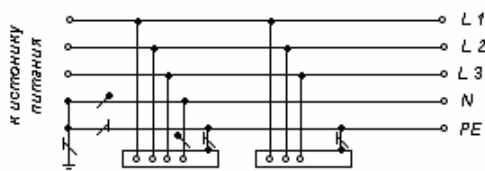
Классификация систем ЭУ напряжением до 1 кв.

Для электроустановок напряжением до 1 кв приняты следующие обозначения:

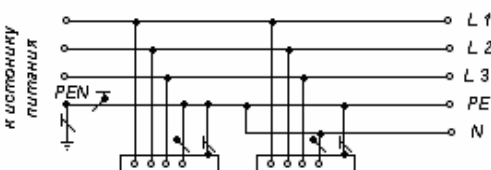
Система TN.

Питающиеся сети этой системы имеют непосредственно присоединённую к земле точку. Открытые проводящие части электроустановки присоединяются к этой точке посредством нулевых защитных проводников.

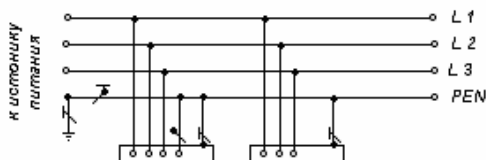
В зависимости от устройства нулевого защитного и нулевого рабочего проводников различают следующие три типа системы TN.



1. Система TN-S – нулевой рабочий N и нулевой защитный PE проводники работают раздельно по всей системе.



2. Система TN-C-S - функции нулевого рабочего и нулевого защитного проводников объединены в одном проводнике в части сети.

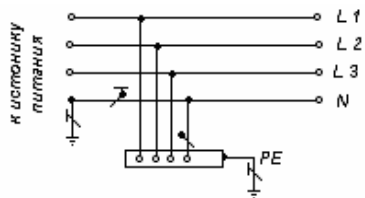


3. Система TN-C – функции нулевого рабочего и нулевого защитного проводников объединены в одном проводнике по всей сети.

Таблица 1.

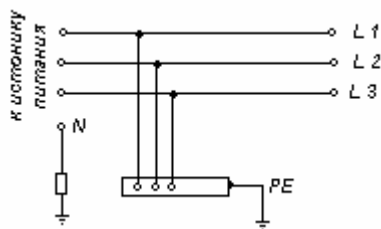
НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	НАПРЯЖЕНИЕ МЕГОММЕТРА, В	СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ, МОМ	ПРИМЕЧАНИЕ
<i>Электроизделия и аппараты на номинальное напряжение, В</i>		Должно соответствовать указаниям изготовителей, но не менее 0,5	При измерениях полупроводниковые приборы должны быть зашунтированы.
до 50	100		
свыше 50 до 100	250		
свыше 100 до 380	500-1000		
свыше 380	1000-2500		
<i>Распределительные устройства, щиты и токопроводы</i>	1000-2500	не менее 1	Измерения производятся на каждой секции распределительного устройства.
<i>Электропроводники, в том числе осветительные сети</i>	1000	не менее 0,5	Измерение сопротивления изоляции в особо опасных помещениях производится 1 раз в год. В остальных случаях измерения производятся 1 раз в 3 года. При измерениях в силовых цепях должны быть приняты меры для предотвращения повреждения устройств, в особенности микроэлектронных и полупроводниковых приборов. в осветительных сетях должны быть вывинчены лампы, штепсельные розетки и выключатели присоединены
<i>Вторичные цепи распределительных устройств, цепи питания приводов выключателей и разъединителей, цепи управления защиты, автоматики, телемеханики и т.п.</i>	1000-2500	не менее 1	Измерения производятся со всеми присоединенными аппаратами (катушки, контакторы, пускатели, выключатели, реле, приборы, вторичные обмотки ТН и ТТ)
<i>Краны и лифты</i>	1000	не менее 0,5	Производится не реже 1 раза в год.
<i>Стационарные электроплиты</i>	1000	не менее 1	Производится при нагретом состоянии не реже 1 раза в год.
<i>Шинки постоянного тока и шинки напряжения на щитах управления</i>	500-1000	не менее 10	Производится при отсоединенных цепях.
<i>Цепи управления, защиты, автоматики, телемеханики, возбуждения машин постоянного тока на напряжение 500-1000 В, присоединенные к главным цепям</i>	500-1000	не менее 1	Сопротивление изоляции цепей напряжением до 60 В, питающихся от отдельного источника, измеряются мегомметром на напряжение 500В и должно быть не менее 0,5 Мом.
<i>Цепи, содержащие устройства с микроэлектронными элементами, рассчитанные на рабочее напряжение</i>			
до 60 В	100	не менее 0,5	
свыше 60	500	не менее 0,5	

Система ТТ.



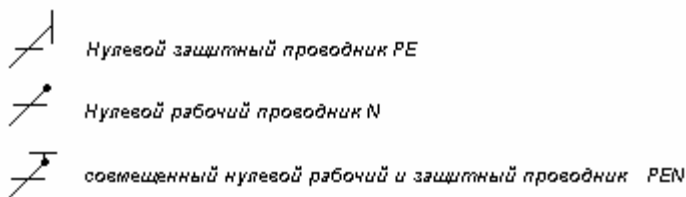
Питающая сеть системы ТТ имеет точку, непосредственно связанную с землей, а открытые проводники части электроустановки присоединены к заземлителю, электрически от заземлителя нейтраль источника питания.

Система IT.



Питающая сеть системы не имеет непосредственной связи токоведущих частей с землей, а открытые проводящие части электроустановки заземлены.

Условные обозначения на схемах:



Исходя из вышеизложенного, измерения сопротивления изоляции каждого электроприёмника должны производиться в соответствии с количеством проводников подведённых к этому электроприёмнику.

Таблица 2.

Наименование	нормы испытания
Электротехнические изделия напряжением выше 12 В переменного и 48 В постоянного тока, В т.ч.	Длительность испытания 1 мин. Конкретные места и значения приложения испытательных напряжений должны указываться в стандартах и ТУ на эти изделия
1. Изоляция обмоток и токоведущего кабеля ручного электроинструмента относительно корпуса и наружных металлических деталей	Для эл.инструмента на напряжение 42 В принимается испытательное напряжение 550 В.
	Для эл.инструмента на напряжение выше 42 В при мощности до 1 кВт-900 В, более 1 кВт-1350
2. Изоляции обмоток понижающих трансформаторов	При номинальном напряжении 127-220 В первичной обмотки тр-ра испытательное напряжение -1350 В. При номинальном напряжении 380-440 В первичной обмотки трансформатора испытательное напряжение -1800 В..
Изоляции распределительных устройств, элементов приводов выключателей, короткозамыкателей, отделителей, аппаратов, а так же вторичных цепей управления, защиты, автоматики и т.д. и силовых и осветительных электропроводок, не содержащих устройств с микроэлектронными элементами с рабочим напряжением выше 60 В.	Длительность испытания -1 мин Испытательное напряжение -1000 В.
Изоляция обмоток статора электродвигателей на напряжение до 0,4 кВ	Длительность испытания -1 мин Испытательное напряжение -1000 В.

Средства измерения.

Для измерения сопротивления изоляции ЭУ до 0,4 кв. применяют мегомметр Ф4102/2 —1М. Диапазон измерения от 0 до 50000 МОм. Класс точности 1,5 по ГОСТ 8.401—80. Предел допускаемого значения основной погрешности равен $\pm 1,5\%$ от длины шкалы.

Подготовка к выполнению измерений.

Перед началом проведения измерений-испытаний необходимо:

- ознакомиться с паспортом завода изготовителя ЭУ до 0,4 кв. (если имеется)
- отключить испытываемое ЭУ и выполнить технические и организационные мероприятия.
- произвести визуальный осмотр изоляции ЭУ (наличие сколов, мех. повреждений и т.п.)

Выполнение измерений.

Измерение сопротивления изоляции ЭУ до 0,4 кв.

Установить прибор (мегомметр) в горизонтальное положение. Снять крышку прибора и закрепить её на боковой стенке в предусмотренных гнездах. В отсек питания установить сетевой блок, при питании от сети или 9 элементов АЗ73 при питании от химических источников тока. К клемме «┴» подключить шнур соединительный первый, к клемме с охранным кольцом и к клемме «Э» подключить шнур соединительный второй в соответствии с маркировкой. Установить переключатель измерительных напряжений в нужное положение.

При разомкнутых зажимах R_x , нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 1» и установить ручкой «УСТ.∞» указатель мегомметра на отметку (∞).

Замкнуть зажимы R_x , нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 1» и установить ручкой «УСТ. 0» указатель прибора на отметку (0), а затем, нажав обе кнопки «ИЗМЕРЕНИЕ 2», проверить установку указателя на отметку (0).

В случае отклонения указателя от отметки (0), установить указатель в первом и во втором случае так, чтобы отметка (0) оказалась посередине этих двух показаний.

Подключить мегомметр так, чтобы соединительный провод от клеммы «┴» присоединялся к заземленному корпусу (у электроинструмента корпус и соединенные с ним детали, выполненные из диэлектрического материала, оборачиваются фольгой, соединенной с контуром заземления), жиле кабеля или провода, обмотке электродвигателя или трансформатора, а второй соединительный провод от клеммы с охранным кольцом к жиле кабеля электроинструмента, к другой жиле кабеля или провода, обмотке трансформатора или электродвигателя.

Для проведения измерений нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 1», подав тем самым на объект измерения высокое напряжение. На время измерения держать кнопку нажатой.

При необходимости проведения измерений с повышенной точностью, не отпуская кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 1», нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 2» и сделать отсчет измеряемого сопротивления по шкале 2.

Замеренное сопротивление изоляции записать в рабочую тетрадь, для последующей обработки. Аналогичные замеры провести для других жил электропроводки и обмоток электроинструмента или трансформатора.

Испытание повышенным напряжением.

Испытания изоляции ЭУ до 0,4 кв. повышенным напряжением частоты 50 Гц проводим, применяя в качестве испытательного, трансформатор напряжения НОМ-10, а в качестве регулятора напряжения автотрансформатор ЛАТР. Для измерения напряжения используем вольтметр комплекта К540 на соответствующем пределе измерения, подключенный к вторичной обмотке трансформатора напряжения с дальнейшим пересчетом к первичной обмотке.

Испытание напряжением 1000 В. промышленной частоты может быть заменено измерением одноминутного значения сопротивления изоляции мегомметром на напряжение 2500 В.

Обработка и вычисление результатов измерений.

Испытательное напряжение на первичной (высокого напряжения) обмотке трансформатора НОМ-10 вычисляется по формуле:

$$U_{\text{исп}} = n \times U_2$$

где: U_2 -напряжение на вторичной обмотке трансформатора НОМ -10

n -коэффициент трансформации трансформатора НОМ -10

Оформление результатов измерений.

Результаты измерений, обработки и вычислений заносятся в рабочую тетрадь, потом составляется протокол.

Требования к квалификации персонала.

Испытания производит специально обученный персонал электролаборатории в соответствии с требованиями правил техники безопасности

Требования к безопасности выполняемых работ.

Работа должна выполняться в соответствии с инструкцией по охране труда.