**Задание для обучающихся**

**с применением дистанционных образовательных технологий**

**и электронного обучения**

Дата: 14мая 2020г.

Группа: Э-17

Учебная дисциплина: Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования (ремонт электрооборудования)

Тема занятия: Проверка сопротивления изоляции обмоток, сопротивление обмоток постоянному току. Проверка правильности маркировки выводных концов.

Форма: лекция

**Содержание занятия:**

1. Изучение теоретического материала
2. Составление конспекта

**Теоретический материал**

Каждую электрическую машину после ремонта вне зависимости от его объема подвергают приемосдаточным испытаниям. При испытаниях, выборе измерительных приборов, сборке схемы измерений, подготовке испытываемой электрической машины, установлении методики и норм испытаний, а также для оценки результатов испытаний используют соответствующие стандарты и инструкции.

Испытания и проверку собранной после ремонта машины проводят в следующей последовательности:

проверка сопротивления изоляции всех обмоток относительно корпуса и между ними;

проверка правильности маркировки выводных концов; измерение сопротивления обмоток постоянному току; проверка коэффициента трансформации асинхронных электродвигателей с фазным ротором; проведение опыта холостого хода; испытание на повышенную частоту вращения; испытание межвитковой изоляции; испытание электрической прочности изоляции.

В зависимости от характера и объема проведенного ремонта иногда выполняют лишь часть перечисленных испытаний. Если испытания проводят до ремонта с целью выявления дефекта, достаточно провести часть программы испытаний.

Основные показатели качества проведенного ремонта, определяющие надежность работы отремонтированной электрической машины, - сопротивление ее изоляции и способность воспринимать номинальную нагрузку. Поэтому при должном соблюдении технологии выполнения ремонтных операций в ремонтной практике в ряде случаев ограничиваются только испытаниями изоляции и послеремонтной проверкой нагрузочной способности электрической машины.

Сопротивление изоляции испытывают мегаомметром, а нагрузочную способность - электромагнитным тормозом. Испытания изоляции электрических машин напряжением до 1000 В выполняют мегаомметром на 1000 В.

В процессе изготовления обмоток ремонтируемых машин при каждом переходе от одной технологической операции к другой необходимые испытания проводят мегаомметром. По мере выполнения операций изготовления обмотки и движения к завершающей стадии испытательные напряжения снижают, приближая к наименьшим допустимым, предусмотренным действующими нормами. Это объясняется тем, что после выполнения очередных технологических операций сопротивление изоляции элементов обмотки может снижаться, и если на последующих стадиях ремонта не снижать испытательные напряжения, то возможен пробой изоляции в такой момент готовности обмотки, когда для устранения дефекта потребуется переделка всей ранее проделанной работы. Испытательные напряжения должны быть такими, чтобы в процессе испытаний выявлялись дефектные участки, но в то же время не повреждалась исправная часть изоляции.

В перечень испытаний входит измерение сопротивления изоляции обмоток до и после пропитки и сушки. Кроме того, испытывают электрическую прочность изоляции обмоток приложением высокого напряжения.

Сопротивление изоляции обмоток электрических машин напряжением до 660 В, измеренное мегаомметром на 1000 В после пропитки и сушки, должно быть не ниже: после полной перемотки обмоток - 3 МОм у статора, 2 МОм у ротора; после частичной перемотки обмоток - 1 МОм у статора, 0,5 МОм у ротора. Указанные сопротивления изоляции обмоток не нормированы, а рекомендуются исходя из практики ремонта и эксплуатации отремонтированных электрических машин.

**Маркировка выводных концов обмоток** машин переменного тока может быть сделана по-разному.

**Первый способ.** Контрольной лампой, вольтметром или мегомметром определяют принадлежность выводных концов к отдельным фазам и предварительно маркируют: выводы одной фазы С1—С1, другой С2—С2, последней С3—С3. Выводные концы С1, С2, С3 соединяют между собой в звезду, а к оставшимся концам С1, С2, С3 подводят пониженное напряжение (рисунок 1).  
Если одна из фаз «перевернута», показание амперметра будет наибольшим. Далее меняют местами концы фазы с большим током и меняют маркировку концов, соединенных в звезду: С1 на С4, С2 на С5 и С3 на С6. Выводные концы присоединяют к клеммному щитку машины (рисунок 121). Во время опыта ток в фазах не должен превышать номинальной величины, что легко достигается регулировкой подводимого напряжения.

**Второй способ.** Предварительно маркируют концы по аналогии с первым способом. После чего два конца С1 и С2 соединяют между собой, а к оставшимся двум концам С1 и С2 подводят пониженное напряжение (рисунок 2), к выводам третьей фазыС3—С3 подключают вольтметр. Если показание вольтметра равно нулю, то маркировку соединенных вместе концов С1 и С2 следует заменить соответственно на С и С5. При наличии напряжения на выводах С3 и С3 необходимо поменять местами концы С2 и С2 и после этого сделать перемаркировку концов, как это делали при отсутствии напряжения между выводами С3 и С3.

Далее к первой фазе вместо второй подключают третью, а вольтметр включают на выводы второй фазы С2 и С5 и определяется конец третьей фазы С6.

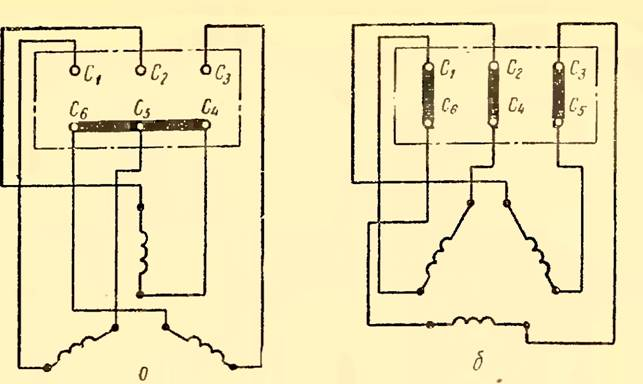
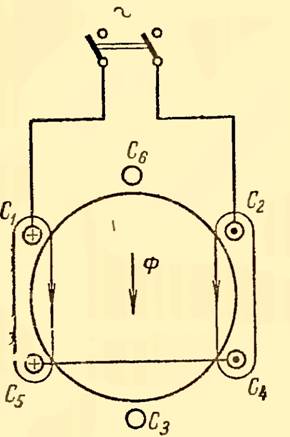
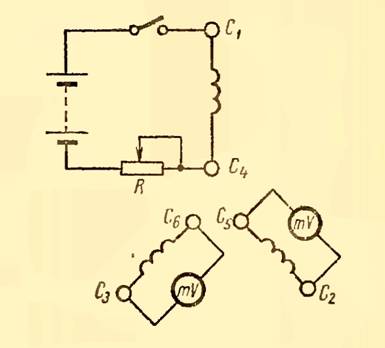
  
а — соединение выводных концов звездой; б — соединение выводных концов треугольником

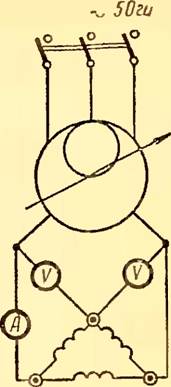
Рисунок 1- Схема присоединения выводных концов трехфазной машины к клеммному щитку

.

**Третий способ**. После определения принадлежности концов к отдельным фазам собирают схему (рисунок 3). От источника постоянного тока (аккумулятора) подают на начало и конец одной фазы напряжение порядка 2—6 в, а к выводам одной из оставшихся фаз подключают милливольтметр. Если плюс источника подключен к C1, а минус — к С4, то при отключении цепи на С2 будет плюс, а на С5 — минус. При отключении цепи наблюдают за стрелкой милливольтметра. Если стрелка отклоняется в нужном направлении, то конец, подключенный к плюсу прибора, маркируют С2, а конец, подключенный к минусу,— С5.

  
Рисунок 2. Маркировка выводных концов обмоток электрических машин вторым способом  
  
Рисунок 3. Маркировка выводных концов обмоток электрических машин третьим способом.

Далее милливольтметр подключают к выводам третьей фазы и аналогично маркируют ее выводные концы (С3—С6).

  
Рисунок 4. Маркировка выводных концов обмоток электрических машин четвертым способом.

**Четвертый способ**. К двум выводам обмотки машины, соединенной звездой или треугольником, подводят пониженное напряжение (рисунок 4). Увеличивают напряжение и следят за тем, чтобы ток был не выше номинального тока обмотки. Измеряют напряжение между выводами, подключенными к источнику питания, и третьим выводом обмотки.

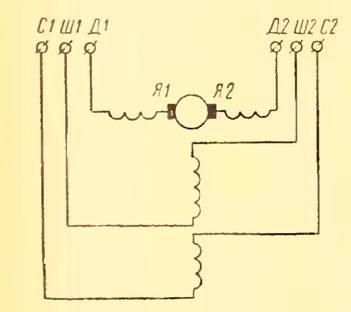
Опыт повторяют трижды, каждый раз заменяя одну из фаз обмотки, подключаемую к источнику питания. Выводные концы обмотки соединены правильно, если напряжения при всех измерениях будут одинаковыми.

**Рекомендации по выбору способа маркировки.**

Выбор способа маркировки зависит от конструктивных особенностей электромашины и от наличия соответствующего оборудования и электроизмерительных приборов.

Выводы асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, синхронных двигателей с пусковой клеткой и синхронных генераторов с демпферной обмоткой удобно маркировать первым способом.  
Маркировать выводные концы асинхронных двигателей с фазным ротором и синхронных машин, не имеющих пусковых и демпферных клеток, удобно вторым и третьим способами.

Маркируют выводные концы обмоток, имеющих только три вывода, четвертым способом с последующим применением второго или третьего способа.  
При всех способах напряжение нужно увеличивать осторожно и доводить его до такой величины, чтобы удобно было наблюдать за показаниями электроизмерительных приборов.

  
Рисунок 5. Принципиальная схема машины постоянного тока со смешанным возбуждением

**Маркировка выводных концов машин постоянного тока.**

В качестве примера рассмотрим маркировку выводных концов машины постоянного тока со смешанным возбуждением (рисунок 5).  
Контрольной лампой или вольтметром и источником переменного тока определяют принадлежность выводных концов к отдельным обмоткам: последовательной, параллельной и якорной с дополнительными полюсами.

При этом отчетливо видно, что на одной из трех обмоток лампа горит тускло — это шунтовая обмотка. Касаясь одним концом  контрольной лампы коллектора машины, а вторым выводных концов оставшихся обмоток, устанавливают: лампа не горит при касании к выводам последовательной обмотки и горит при касании к выводам обмотки дополнительных полюсов, соединенной с якорем.

**Задание**:

1. Изучите теоретический материал.

2. Запишите в тетрадь:

* как проверяют сопротивление изоляции обмоток,
* способы маркировки выводных концов обмоток,
* выбор способа маркировки,
* маркировку выводных концов машин постоянного тока.

**Задания выложены в Google Classroom, код курса w464t4a**

**Форма отчета.**

1. Сделать фото конспекта в тетради
2. **Срок выполнения задания** 14.05.2020г.
3. **Получатель отчета.** Сделанные фото прикрепляем в Google Класс или высылаем на электронную почту [olga\_galkina\_2021@mail.ru](mailto:olga_galkina_2021@mail.ru)

Обязательно укажите фамилию, группу, название дисциплины (Ремонт электрооборудования).