

*Лукьянова Дарья Владимировна, студент
Самарский государственный технический университет,
г. Самара
e-mail: k3tst@bk.ru*

ВАЖНОСТЬ И МЕТОДЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Аннотация: В данной статье рассматривается важность контроля сопротивления изоляции асинхронного электродвигателя и методы его осуществления. Сопротивление изоляции является важным показателем работоспособности электродвигателя и может влиять на безопасность его использования. В статье представлены методы контроля сопротивления изоляции асинхронного электродвигателя и рекомендации по их использованию.

Ключевые слова: контроль сопротивления изоляции, асинхронный электродвигатель, безопасность, методы контроля.

Abstract: This article discusses the importance of controlling the insulation resistance of an asynchronous electric motor and the methods of its implementation. Insulation resistance is an important indicator of the performance of an electric motor and can affect the safety of its use. The article presents methods for monitoring the insulation resistance of an asynchronous electric motor and recommendations for their use.

Keywords: insulation resistance control, asynchronous electric motor, safety, control methods.

Асинхронный электродвигатель является одним из наиболее распространенных типов электродвигателей, который используется в различных

промышленных и бытовых устройствах. Сопротивление изоляции является важным параметром для контроля работоспособности электродвигателя и безопасности его использования. В данной статье рассматриваются методы контроля сопротивления изоляции асинхронного электродвигателя.

Контроль сопротивления изоляции асинхронного электродвигателя является важным шагом для обеспечения безопасности его использования. Сопротивление изоляции должно быть контролируемым параметром в процессе эксплуатации электродвигателя. Периодический контроль сопротивления изоляции позволяет выявлять возможные нарушения изоляции, которые могут привести к аварийным ситуациям и повреждению электродвигателя.

Один из методов контроля сопротивления изоляции асинхронного электродвигателя является измерение сопротивления изоляции при помощи мегаомметра. Мегаомметр представляет собой прибор, который измеряет сопротивление изоляции между обмотками электродвигателя и землей. Результаты измерения позволяют определить состояние изоляции и выявить возможные нарушения. С повышением температуры проводимость диэлектрика увеличивается, и, следовательно, ток увеличивается, что, в свою очередь, нагревает диэлектрик в большей степени.

При использовании методов контроля сопротивления изоляции асинхронного электродвигателя необходимо учитывать следующие рекомендации:

- Контроль сопротивления изоляции необходимо проводить периодически в соответствии с рекомендациями производителя электродвигателя.
- При проведении контроля сопротивления изоляции необходимо использовать соответствующее оборудование и следовать инструкциям по его использованию.
- Результаты контроля сопротивления изоляции необходимо фиксировать и хранить в соответствующей документации для дальнейшего

анализа.

- При обнаружении возможных нарушений изоляции необходимо принимать меры по их устранению и предотвращению повторения.

Для определения характеристик влагозащищенного устройства и различных значений сопротивления изоляции обмотки следует оценить напряжение изоляции. При определенном напряжении изоляция примерно соответствует известному значению, а изоляцией проводника можно считать полый цилиндр (рисунок 1). Из идеи физической модели процесса можно сделать вывод, что при возникновении аварийной ситуации температура обмоточного проводника повышается, создавая касательное сжимающее напряжение на изоляции соседнего проводника и напряжение снаружи; из-за изоляции он расположен в радиусе, большем, чем внутренняя часть и расположена при более низкой температуре, чтобы предотвратить расширение внутренней поверхности.

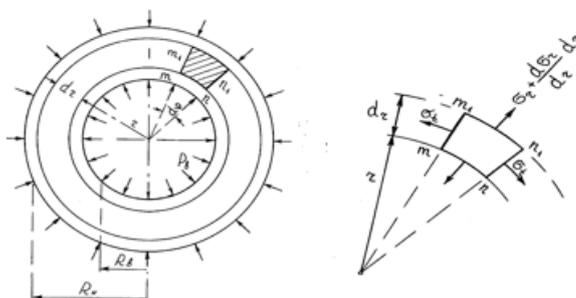


Рис 1. Поперечное сечение проводника обмотки

Используя данные о значении механического напряжения изоляции, можно определить максимально допустимое значение сопротивления, которое запускает защитное устройство и тем самым отключает двигатель. Перепады температуры повлияют на условия изоляции, поскольку во время эксплуатации под воздействием влаги и вибрации будут образовываться микротрещины, что приведет к быстрому выходу из строя. Поэтому, чтобы обеспечить электробезопасность, необходимо разработать такое устройство, которое будет реагировать на чрезмерное напряжение изоляции двигателя, когда

сопротивление изоляции ниже допустимого значения, и отключать его от сети. Прежде всего, на сопротивление изоляции двигателя влияют региональные факторы - сопротивление резко падает зимой и в значительной степени восстанавливает свое высокое значение летом. Влияние этого фактора, очевидно, связано с повышением влажности. Вторым по значимости фактор, то есть влияние временных факторов, проявляется в том, что с началом каждого нового сезона значение сопротивления изоляции двигателя становится меньше, чем в предыдущем сезоне, что, очевидно, связано со старением изоляции. Из анализа данных мы видим, что минимальное сопротивление изоляции обмотки двигателя при определенных условиях составляет от 0,27 до 0,45 Мом, что меньше минимального и максимально допустимого сопротивления изоляции в электрическом устройстве, равного 0,5 Мом. Такие результаты показывают, что необходимо усовершенствовать устройство защиты существующих электроустановок.

Рекомендуется следить за сопротивлением изоляции обмотки двигателя, поскольку его снижение является показателем доступности и безопасности его эксплуатации. Анализ существующих устройств защиты показывает, что большинство современных средств контроля состояния изоляции двигателя включают проверку выключателя, когда его значение опускается ниже допустимого уровня, или контроль тока утечки во время последующих остановок двигателя. Они не поддерживают работу привода, а лишь выполняют функции защиты [2]. Поэтому мы предлагаем устройство для контроля сопротивления изоляции и сухой изоляции электродвигателей. Принципиальная схема устройства, используемого для контроля сопротивления изоляции и сушки обмотки двигателя (рисунок 2), который содержит электродвигатель М, дифференциальный трансформатор, образованный железным сердечником 11, первичную обмотку 1,2,3,4, вторичную 9 и дополнительную 5,6,7,8, исполнительный механизм К1, дополнительный исполнительный механизм К2, усилитель У и конденсатор с той же емкостью, что и 1..Используйте 3, чтобы сформировать источник тока нулевой последовательности, кнопку S В1,

светодиод V , резистор R , диод Vd и автоматически высушить обмотку двигателя током нулевой последовательности после отключения источника питания двигателя. Напряжение на электродвигатель подается через контакты исполнительного механизма $K1$. Когда сопротивление изоляции уменьшается, но минимально допустимое значение не достигнуто, срабатывает исполнительный механизм $K2$ и его контакты замыкаются. Конденсатор $C1$...Двигатель, подключенный к $C3$, не влияет на его работу. После отключения цепи управления двигателем источника питания ток нулевой последовательности продолжает протекать через конденсатор $C1$... $C3$. Двигатель постоянно нагревается, а его обмотки сухие.

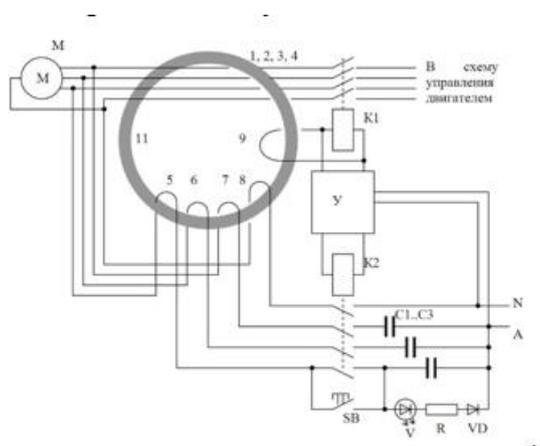


Рис 2. Принципиальная схема устройства для контроля сопротивления изоляции и сушки обмоток двигателя

В это время для контроля тока утечки используются обмотки 5,6,7,8. По сравнению с обмотками 1,2,3,4, обмотки 5,6,7,8 содержат большее количество витков, что необходимо для обеспечения большей чувствительности, поскольку сушка осуществляется при низком токе. Когда сопротивление обмотки увеличится, исполнительный механизм $K2$ разомкнет свои контакты, и сушка прекратится. Если при подаче напряжения от цепи управления двигателем сопротивление изоляции двигателя падает ниже минимально допустимого значения, срабатывает исполнительный механизм $K1$ и двигатель отключается. В то же время активируется привод $K2$, включая режим сушки.

Контроль сопротивления изоляции асинхронного электродвигателя является важным шагом для обеспечения безопасности его использования и продления срока его эксплуатации. В данной статье были рассмотрены методы контроля сопротивления изоляции асинхронного электродвигателя и рекомендации по их использованию. Правильное проведение контроля сопротивления изоляции позволяет обеспечить безопасность и надежность работы асинхронного электродвигателя.

Библиографический список:

1. Пересада С.М., Дымко С.С. Прямое векторное управление моментом асинхронных двигателей с максимизацией соотношения момент-ток // Электромеханические и энергосберегающие системы. – Кременчуг: КрНУ, 2011. – Вып. 3/2011 (15) – С. 16–20.

2. Ключев Р. В., Васильев И. Е., Темиров П. Г. Методика оценки влияния климатических факторов на надёжность ЛЭП 115 кВ электроэнергетических систем/ Труды СКГТУ, вып. 6. 1999, с. 129-132.

3. Плиева М. Т., Кабисов А. А., Гудиев Т. Т. Разработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в распределительной системе / В сборнике: Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.