

КАК ВЫБРАТЬ ТЕСТЕР СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

HOW TO CHOOSE INSULATION RESISTANCE TESTER

Хотите выбрать тестер сопротивления изоляции? Не знаете, какая модель, с какими функциями и каким выходным испытательным напряжением вам нужна? Принимая решение о наиболее подходящем тестере сопротивления изоляции для заданных условий применения, следует рассмотреть шесть областей. Необходимо изучить оборудование, которое подлежит испытанию, требования к испытательному напряжению, условия проведения испытаний, другие возможные виды применения, уровень квалификации лиц, использующих тестер, а также меры безопасности при проведении измерений данного тестера сопротивления изоляции.

ОБОРУДОВАНИЕ, КОТОРОЕ ПОДЛЕЖИТ ИСПЫТАНИЮ

Во-первых, составьте список типичного оборудования, для которого, как вы ожидаете, потребуется выполнить измерение сопротивления изоляции. Запишите номинальное напряжение оборудования (указанное на паспортной табличке оборудования) и приблизительное количество измерений сопротивления изоляции, которое вы планируете выполнять в год. Номинальное напряжение поможет определить, какое испытательное напряжение потребуется от тестера.

Примерное количество измерений сопротивления изоляции в год может вас удивить. Чем больше количество проводимых измерений, тем более важны такие свойства контрольно-измерительного прибора, как общее качество, долговечность и удобство.

ТРЕБОВАНИЯ К НАПРЯЖЕНИЮ

Выходное испытательное напряжение, подаваемое на оборудование, должно определяться на основании величины испытательного напряжения сопротивления изоляции постоянного тока, рекомендованного изготовителем. Если испытательное напряжение не указано, следует использовать принятые в отрасли характеристики. В следующей таблице приведены рекомендации Международной ассоциации электрических испытаний (NETA). Убедитесь в том, что вы выбрали тестер сопротивления изоляции, который обеспечит подачу необходимого выходного испытательного напряжения. Не все тестеры сопротивления изоляции одинаковы: одни из них подают напряжение лишь до 1000 В постоян-

FLUKE

ного тока, а другие могут подавать испытательное напряжение от 5000 В постоянного тока и выше.

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ И ДРУГИЕ ВОЗМОЖНЫЕ ВИДЫ ПРИМЕНЕНИЯ

При выборе дополнительных свойств тестера полезно учитывать условия проведения испытаний и другие возможные виды применения для данного тестера сопротивления изоляции. Например, дополнительным преимуществом может стать возможность применения одного прибора для измерений сопротивления изоляции в качестве типового цифрового мульти-

дет использоваться данный прибор — только в условиях цеха или же на всем предприятии?». Существуют различные тестеры сопротивления изоляции: крупногабаритные плохо подходят для транспортировки, компактные гораздо более удобны.

Специалисты по обслуживанию систем ОВКВ не только диагностируют целостность изоляции, но и проверяют наличие открытых плавких предохранителей и неисправных конденсаторов. Техническим специалистам, которые часто проводят проверки напряжения, проверки конденсаторов, измерения температуры и сопротивления изоляции, удобнее использовать контрольно-измерительный инструмент, в котором будут сочетаться все эти функции. И такие контрольно-измерительные приборы существуют.



метра (DMM). Необходимо убедиться в отсутствии напряжения во всех цепях и оборудовании до того, как тестер сопротивления изоляции будет подключен к оборудованию. Поэтому часто бывает неудобно перемещать одновременно DMM для испытания напряжения и тестер сопротивления изоляции к разным участкам.

Оценивая условия проведения испытаний, следует задать себе следующие вопросы: «Будет ли данный тестер сопротивления изоляции использоваться для диагностики, профилактического техобслуживания или же и того, и другого?», «Где бу-

Также следует учитывать необходимые свойства прибора в зависимости от конкретного типа испытания сопротивления изоляции, который будет выполняться. На самом деле, может возникнуть следующий вопрос: если необходимо выполнить всего одно простое испытание изоляции, зачем вообще покупать тестер сопротивления изоляции, ведь типовой мультиметр уже обладает способностью измерять сопротивление? Чтобы найти ответ на этот вопрос и лучше понять характеристики, требующиеся от тестера сопротивления изоляции, необходимо понимать,

что происходит в процессе измерения сопротивления изоляции, и какова цель соответствующего испытания.

ЦЕЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Измерение сопротивления изоляции дает качественную оценку состояния изоляции проводника и внутренней изоляции различных единиц электрооборудования. Когда начинается испытание сопротивления изоляции, напряжение постоянного тока подается на проводник или оборудование. При этом произойдет частичная утечка тока из контрольно-измерительного прибора в проводник и на изоляцию. Данный ток называется емкостный зарядный ток, и его можно наблюдать по шкале измерительного прибора.

Когда зарядный ток только начинает накапливаться, показание сопротивления на шкале прибора будет иметь низкое значение. Это можно представить в виде электронов, которые начинают перетекать в изоляцию и сохраняться в ней. Чем больше тока утекает из комплекта испытательного оборудования, тем ниже показание сопротивления в МОм. Изоляция быстро становится заряженной, при этом измерительный прибор начнет пока-

зывать более высокое значение сопротивления в МОм — при условии качественной изоляции.

Второй тип тока, подверженного утечке, называется током поглощения или поляризации. Объем тока поглощения зависит от степени загрязнения изоляции. Например, если в изоляции присутствует влага, то ток поглощения будет высоким, а значение сопротивления будет ниже. Однако при этом важно понимать, что на накопление такого тока поглощения уходит больше времени, чем для емкостного зарядного тока. Следовательно, тестер изоляции, используемый в течение слишком короткого времени, зафиксирует только емкостный зарядный ток и не будет показывать наличие загрязнений в изоляции.

Наконец, ток, утекающий через поврежденную изоляцию в нетоковедущие металлические компоненты, называется током утечки. Этот тип тока чаще всего учитывается при измерении сопротивления изоляции. Однако для большей точности диагностики и техобслуживания также необходимо учитывать ток поглощения или поляризации. Некоторые тестеры сопротивления изоляции можно за-

программировать так, чтобы необходимые испытания проводились с учетом всех видов тока.

ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ПОЛЯРИЗАЦИИ

Поскольку для накопления тока поляризации требуется больше времени, сеанс работы тестера сопротивления изоляции более длительный. Отраслевой стандарт для этого испытания составляет десять минут. Чтобы определить загрязнение и общее состояние изоляции, следует снять первое показание тестера сопротивления изоляции на первой минуте, а второе — на десятой минуте. Показание на десятой минуте делит на показание на первой минуте, чтобы получить показатель поляризации. В рамках программы регулярного технического обслуживания следует записывать значения обоих точечных показаний и значения показателя поляризации. Необходимо всегда выполнять сопоставление последних полученных показаний и предыдущих показаний. Показатель поляризации никогда не должен быть менее 1,0.

ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ

Все тестеры сопротивления изоляции показывают ток утечки и получают данные для расчета величины загрязнения изоляции. Но для промышленных условий следует рассматривать те тестеры, которые получают такие данные автоматически. Ток утечки можно определить, подавая испытательное напряжение на компонент, подлежащий испытанию, а затем, через минуту, снимая показание сопротивления. Это часто называют испытанием с точечным показанием. Испытание с точечным показанием позволяет емкостному зарядному току стабилизироваться и является отраслевым стандартом для определения тока утечки в изоляции. Минимальные значения сопротивления изоляции в мегаомах должны быть получены на основании результатов испытания с точечным показанием.

УРОВЕНЬ КВАЛИФИКАЦИИ

Качество любого контрольно-измерительного прибора высоко ровно настолько, насколько высок уровень квалификации и знаний того, кто применяет этот прибор и анализирует его показания. Выбирая тестер сопротивления изоляции, обязательно учитывайте квалификацию лиц, которые будут выполнять измерения сопротивления изоляции. Очевидно, что простота и ограниченные функции прибора являются преимуществом, если требования заданных условий применения минимальны, равно как и требуемый уровень квалификации. Нет ничего более обескураживающего, чем видеть дорогой контрольно-испы-

Новые тестеры сопротивления изоляции Fluke 1555 и Fluke 1550C предназначены для цифровой проверки изоляции напряжением до 10 кВ, что делает их идеальным решением для проверки широкого спектра высоковольтного оборудования, включая высоковольтные распределители, электродвигатели, генераторы и кабели. Теперь тестеры изоляции Fluke можно использовать для всего диапазона испытательных напряжений, указанных в стандарте IEEE 43-2000, на них предоставляется лучшая в своем классе 3-летняя гарантия, и они обладают степенью защиты CAT IV 600 В. Память измерений и возможность подключения к ПК делают тестеры 1555 и 1550C идеальными инструментами для программ предупредительного или профилактического технического обслуживания, предназначенных для выявления возможных сбоев оборудования до момента их появления.



Особенности:

- Испытательное напряжение до 10 кВ — это решение для любых измерительных задач;
- Степень защиты CAT III 1000 В, CAT IV 600 В;
- Функция предупреждения оповещает пользователя о наличии напряжения линии и выдает значение напряжения до 600 В переменного или постоянного тока, что обеспечивает повышенную безопасность пользователя;
- Возможность изменения испытательного напряжения с шагом 50 В в диапазоне от 250 до 1000 В и с шагом 100 В при напряжении выше 1000 В;
- Возможность хранения до 99 результатов измерений с присвоением уникальной, определяемой пользователем метки каждой ячейки памяти для упрощения вызова результатов из памяти;
- Большая емкость аккумулятора позволяет выполнить более 750 тестов от зарядки до зарядки;
- Автоматическое вычисление коэффициента поляризации (DAR) и коэффициента диэлектрических потерь (PI) без дополнительной настройки;
- Система защиты исключает возникновение тока утечки при измерениях изоляции с высоким сопротивлением;
- Большой цифровой/аналоговый жидкокристаллический дисплей для удобства просмотра;
- Возможность измерения тока утечки и емкостного тока;
- Функция линейного увеличения напряжения для испытания на пробой;
- Возможность измерения сопротивления до 2 ТОм;
- Таймер на 99 минут для испытаний с выдержкой по времени.

тательный инструмент лежащим в чехле на полке лишь потому, что он слишком сложен для использования кем-либо в цехе. Однако подготовка к измерению сопротивления изоляции не является сложной задачей. Для этой цели предназначены инструкции и основные рекомендации от изготовителя. Для неквалифицированного персонала следует рассмотреть возможность обучения на рабочем месте методам надлежащего и безопасного использования тестеров сопротивления изоляции. Убедитесь в том, что приобретаемый вами тестер сопротивления изоляции будет отвечать требованиям конкретных условий применения к выходному испытательному напряжению и другим функциям. Затем проведите обучение для персонала, который будет выполнять соответствующие испытания.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Безопасность имеет первостепенное значение всегда, когда речь заходит о проведении испытаний и диагностики. Поскольку тестер сопротивления изоляции вырабатывает значительную величину напряжения постоянного тока, его никогда нельзя подключать к цепи, находящейся под напряжением. Кроме того, выходное напряжение тестера способно вызвать неисправность электрической цепи. Запрещается подключать тестер сопротивления изоляции к источникам электропитания, ПЛК, регулируемым электроприводам, системам бесперебойного питания, устройствам зарядки аккумуляторных батарей и другим твердотельным приборам. Некоторые тестеры сопротивления изоляции имеют встроенные системы оповещения, которые уведомят технического специалиста в случае наличия напряжения в цепи.

Подобно всем контрольно-испытательным приборам, тестеры сопротивления изоляции следует подбирать по номиналу в соответствии с условиями их применения, чтобы они соответствовали среде эксплуатации, и испытывать при участии сотрудников признанной на национальном уровне испытательной лаборатории. Если предполагается использование еще и в качестве мультиметра, то тестер сопротивления изоляции следует сертифицировать по определенной категории. Измерительные провода должны быть долговечными, а также пройти испытания и сертификацию.

Изоляция должна удерживать заряд значительного напряжения в течение определенного времени после завершения испытания сопротивления изоляции. Большинство тестеров автоматически снимают заряд с изоляции после испытания; но некоторые этого не делают. Данный

аспект очень важно учитывать при выборе тестера сопротивления изоляции. Некоторые тестеры указывают уровни напряжения, а также значения сопротивления изоляции. На таких тестерах существует возможность отслеживать снижение уровня напряжения до нуля после отключения выходного испытательного напряжения. Некоторые изготовители рекомендуют оставить тестер сопротивления изоляции подключенным к контролируемой цепи или оборудованию после завершения испытания на период, до четырех раз превышающий продолжительность проведения испытания, чтобы гарантировать безопасную разрядку. Большинство технических специалистов подключают контролируемую цепь к заземлению после окончания испытания, чтобы убедиться в том, что заряд изоляции снят. Тщательно изучите функцию саморазряда прибора в процессе выбора тестера сопротивления изоляции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор подходящего тестера сопротивления изоляции обеспечивает эффективность поиска и устранения неисправностей, а также точность и полноту заполнения документации по техническому обслуживанию. Составьте список оборудования, требующего измерения сопротивления изоляции, определите величины испытательного напряжения, необходимые для этого оборудования и изоляции, определите условия проведения испытаний, тщательно обдумайте особые функции, которые вам требуются, проверьте уровень квалификации специалистов, а также изучите защитные функции испытательного оборудования. Каждый тестер сопротивления изоляции представляет собой ценный инструмент для специалистов по системам обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха — но только в том случае, если это подходящий тестер сопротивления изоляции для данной задачи! ☑

If you need an insulation resistance tester but do not know which characteristics, what output testing voltage and other functions it should have you need to consider 6 main aspects. First of all it's necessary to carefully explore the equipment under test, check the output voltage requirements, check the test terms, see other possible application types, make sure the level of the user's qualification and skills is high enough as well as to explore the safety precautions for this insulation resistance tester. The present article contains the tips which will help you to make the right choice.

НОВОСТИ на www.kipis.ru

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ EXM

Компания **Keysight Technologies** заявила о новых возможностях решения для тестирования беспроводной связи EXM. Эти возможности обеспечивают поддержку новейших беспроводных технологий и в том числе WLAN 802.11p, 802.11ah, 802.11ac Wave 2 и Bluetooth® 4.2. Теперь EXM может выполнять измерения, необходимые для эффективного производства современных и будущих беспроводных модулей для «интернета вещей».

Решение проблем производственного тестирования подразумевает тесное взаимодействие с производителями чипсетов, создающими ВЧ-системы, которые составляют основу современных устройств. Компания Keysight консультируется с ведущими производителями чипсетов, чтобы наши заказчики могли получить опережающий функционал для решения прикладных задач, что требуется им для работы с более современными и сложными чипсетам, использующими несколько технологий, и чтобы они имели возможность создать высокопроизводительную и высококачественную производственную среду.



Примером тесного сотрудничества Keysight с ведущими разработчиками чипсетов является подписанное недавно лицензионное соглашение на право использования технологий с Autotalks Ltd, израильской компанией-разработчиком полупроводниковых приборов (без собственного производства). Компания занимается обеспечением связи между автомобилями (V2V) и инфраструктурой (V2I), предлагая всеобъемлющие, соответствующие стандартам решения V2X VLSI. Обозначенное взаимодействие компаний позволяет совместно разрабатывать высокоавтоматизированные испытательные программы для изделий Autotalks, позволяющие сократить время и стоимость изготовления.

Решение Keysight EXM должно помочь компаниям в решении текущих проблем и способно развиваться в соответствии с завтрашними требованиями производственного тестирования. Впервые решение Keysight EXM было продемонстрировано на Mobile World Congress 2105 в Барселоне.

www.keysight.ru