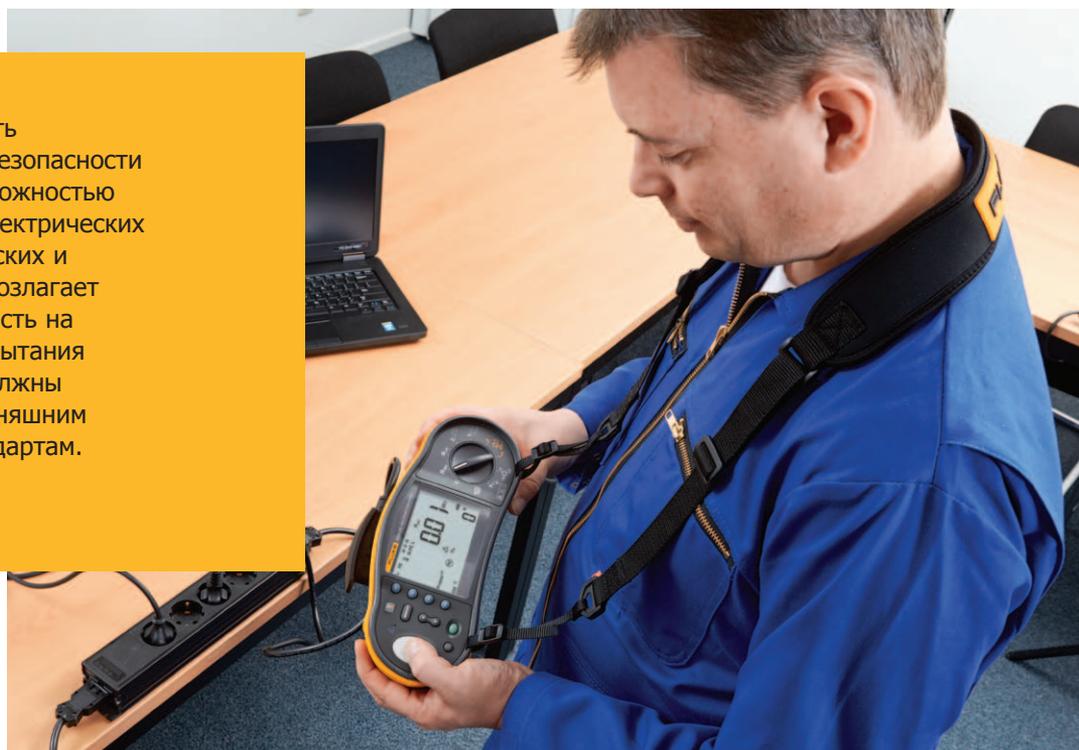


Испытание основных видов электроустановок

Возрастающая обеспокоенность относительно общественной безопасности наряду с увеличивающейся сложностью современных стационарных электрических установок в жилых, коммерческих и промышленных помещениях возлагает дополнительную ответственность на инженеров, выполняющих испытания электроустановок, которые должны проверять соответствие современным строгим международным стандартам.



Поэтому важно иметь удобные измерительные приборы для выполнения строгих тестов, требуемых Международной электротехнической комиссией (IEC) и Европейским комитетом по электротехнической стандартизации (CENELEC).

IEC 60364 и связанные с ним различные национальные стандарты, которые публикуются в Европе (см. таблицу 1), устанавливают требования для стационарных электрических установок в зданиях. В разделе 6.61 этого стандарта описываются требования к проверке соответствия установки IEC 60364.

Таблица 1

Европейские эквиваленты IEC 60364 (6.61)	
Австрия	ÖVE/ÖNORM E8001
Бельгия	A.R.E.I./R.G.I.E.
Дания	Stærkstrømbekendtgørelsen, afsnit 6
Финляндия	SFS 6000
Французский	NF C 15-100
Германия	DIN VDE 0100-600 DIN VDE 0105-100
Италия	CEI 64-8
Нидерланды	NEN 1010
Норвегия	NEK 400
Португалия	HD 384
Испания	UNE 20460
Швеция	SS 436 40 00 Del 6
Швейцария	NIN/NIV 2015
Великобритания	Правила электропроводки BS 7671/17-я редакция IEE

Основные требования IEC 60364.6.61

Многие подрядчики на установку электрооборудования, возможно, уже ознакомились со стандартом IEC 60364.6.61 или его национальными эквивалентами. В нем указывается, что проверка установки должна выполняться в следующей последовательности:

1. Осмотр
2. Тестирование следующего:
 - целостность защитных проводников;
 - сопротивление изоляции;
 - защита через разделение контуров;
 - сопротивление пола и стен;
 - автоматическое отключение электропитания;
 - полярность;
 - функционирование;

В дополнение к этому рассматривается введение следующих тестов:

- тест на электрическую прочность;
- падение напряжения.

Для испытания защитных мер, как описано выше, IEC 60364.6.61 имеет ссылку на IEC/EN 61557.

Основные требования IEC/EN 61557

Европейский норматив EN 61557 устанавливает требования к испытательному оборудованию, используемому при испытании установок. Он состоит из общих требований для испытательного оборудования (часть 1), особых требований для комбинированного испытательного оборудования (часть 10) и предусматривает особые требования для измерений/испытания:

- A. Сопротивление изоляции (часть 2)
- B. Полное сопротивление контура (часть 3)
- C. Сопротивление замыкания на землю (часть 4)
- D. Сопротивление земле (часть 5)
- E. Работа УЗО в системах TT и TN (часть 6)
- F. Чередование фаз (часть 7)
- G. Устройства контроля за состоянием изоляции для систем IT (часть 8)

Многофункциональные тестеры установок Fluke серии 1660 являются измерительным оборудованием, как описано в части 10 EN 61557, и три различные модели этой серии соответствуют конкретным частям этого норматива. Они специально предназначены для выполнения испытаний, указанных в IEC 60364.6.61 и во всех происходящих от него местных стандартах и правилах, наиболее безопасным и эффективным способом. Они имеют легкий вес и уникальную эргономичную изогнутую форму, которая при переносе тестера на шейном ремне делает работу в полевых условиях более удобной.

Испытание электроустановки

Первоначальный осмотр должен подтвердить, что электрическое оборудование с постоянно подключенными проводами отвечает требованиям безопасности и не имеет видимых повреждений, что присутствуют барьеры защиты от возгорания, защитные, изолирующие, контролирующие и переключающие устройства, а также вся соответствующая документация. После осмотра можно приступать к электрическому испытанию. Следует учесть, что описываемые методы испытания даны в качестве ссылок в IEC 60364.6.61. Другие методы не исключаются при условии, что при их применении выдаются столь же верные результаты. Испытание установок на их соответствие IEC 60364.6.61 может осуществляться только лицом, имеющим соответствующий опыт работы и подготовку, безопасную одежду и подходящие измерительные приборы. При проведении испытания необходимо принять адекватные меры предосторожности во избежание травмирования людей или повреждения оборудования или имущества, а также обеспечить отсутствие в опасной близости посторонних.

Проверка целостности цепи

Проверка целостности защитных проводников обычно выполняется с помощью прибора, способного генерировать напряжение холостого хода в диапазоне 4–24 В (пер. или пост. тока) с минимальной силой тока 0,2 А. Обычно проверка на целостность состоит в измерении сопротивления защитных проводников; сначала проверяется целостность всех защитных проводников в изоляции, а затем испытываются главные и дополнительные защитные проводники, обеспечивающие эквипотенциальное соединение. Испытываются также все контурные проводники в последнем контуре. Поскольку при проверке целостности измеряются очень низкие сопротивления, сопротивление испытательных выводов необходимо компенсировать. Модель 1660 имеет экономящую время функцию автообнуления, которая измеряет и сохраняет сопротивление испытательных выводов даже после выключения инструмента; для ее использования достаточно ввести испытательные выводы в соприкосновение и нажать кнопку 0.

Сопротивление изоляции электрической установки

Целостность изоляции необходима для предотвращения поражения электрическим током и возгорания. Ее сопротивление обычно измеряется между проводниками под током, а также между проводником под током и землей. Для измерения сопротивления изоляции между проводниками под током и землей необходимо полностью выключить установку, удалить все лампы и отсоединить все оборудование. Необходимо оставить в цепи все предохранители, закрыть автоматы и замыкатели последнего контура.



Тестеры серии 1660 генерируют требуемые испытательные напряжения (которые можно выбирать) и, что уникально для тестера данного типа, модели 1663 и 1664 имеют также испытательные напряжения 50 и 100 В, которые требуются для испытания телекоммуникационных установок, систем пожарной сигнализации, аварийного освещения, охранной сигнализации, звуковых систем или проводимости полов. В целях повышения безопасности тестеры установок серии 1660 имеют индикатор имеющегося на данный момент напряжения для предупреждения пользователей о присутствии такового. При обнаружении напряжения испытание не проводится. При выполнении измерений на двойном дисплее указывается сопротивление изоляции и применяемое испытательное напряжение.

Согласно IEC 60364.6.61, значения напряжения должны превышать 1 МОм для испытательного напряжения 1000 В, 0,5 МОм для 500 В и 0,25 МОм для 250 В.

Защита через разделение контуров

Отделение компонентов под током от компонентов других контуров и от земли должно проверяться измерением сопротивления изоляции. Полученные значения сопротивления должны совпадать с упомянутыми ранее значениями для всех приборов, подсоединенных на максимально возможном расстоянии.

Сопротивление пола и стен

Там, где это актуально, следует выполнить не менее трех измерений сопротивления пола и стен в каждом помещении; при этом одно измерение примерно в 1 метре от любого доступного стороннего проводящего элемента в помещении, а два других — на большем расстоянии. Эта серия измерений повторяется для каждой соответствующей поверхности в помещении.

Функция проверки изоляции серии 1660 с напряжением холостого хода 500 В (или 1000 В, если номинальное напряжение установки превышает 500 В) используется в качестве источника постоянного тока. Сопротивление измеряется между испытательным электродом (в этом качестве может использоваться 250-миллиметровая квадратная металлическая пластина с 270-миллиметровой квадратной влажной промокательной бумагой (с которой удалена лишняя вода) и защитным проводником изоляции.

Измерения выполняются на постоянном токе с помощью инструмента, способного передавать испытательное напряжение 1000, 500 или 250 В в зависимости от номинального напряжения в контуре. В системах однофазного электропитания проверка изоляции обычно проводится при испытательном напряжении 500 В. Перед испытанием необходимо отсоединить оборудование и принять меры по предотвращению разрушения испытательным напряжением чувствительных к нему устройств, таких как выключатели затемнителей, таймеры задержки и электрические стартеры для люминесцентного освещения. Такие приборы можно легко пропустить, что повлечет за собой большие затраты для пользователя и неудобства для клиента. 1664 FC имеет уникальную функцию предварительной проверки изоляции (заявленную на патент), которая не даст пользователю совершить потенциально серьезные и дорогостоящие ошибки. Если тестер обнаруживает какой-либо прибор, подключенный к проверяемой системе, выполнение проверки сопротивления изоляции прекращается, а на экран выводится предупреждающее сообщение. Это позволяет предотвратить случайное повреждение периферийного оборудования — заказчики будут довольны.

Проверка защиты с помощью автоматического отключения питания

Проверка эффективности мер защиты против непрямого контакта через автоматическое отключение питания зависит от типа системы. Вкратце ее выполнение выглядит следующим образом:

- Для систем TN: измерение полного сопротивления контура при замыкании и проверка характеристик соответствующего защитного устройства (т. е. визуальная проверка настроек номинального тока для автоматов и текущих значений для предохранителей, а также измерение УЗОТ).
- Для систем TT: измерение заземлителя для задействованных проводящих элементов установки и проверка характеристик соответствующего защитного устройства (т. е. визуальная проверка и измерение УЗОТ).
- Для систем IT: расчет или измерение тока повреждения.

Измерение сопротивления заземления

Измерение сопротивления заземлителя выполняется соответствующим методом, например с помощью двух вспомогательных заземлителей или «зубцов». Эти заземлители входят в комплект принадлежностей для использования с моделями 1663 и 1664. Перед испытанием заземлитель необходимо отсоединить от главного терминала заземления установки. В результате установка лишится заземления, поэтому перед испытанием ее необходимо полностью отключить от электроэнергии. Измерение сопротивления заземления нельзя выполнять на системе под током.

Один вспомогательный электрод помещается на установленном расстоянии от заземлителя, а другой — на расстоянии, составляющем 62 процента от расстояния между ними по прямой. Этим тестом измеряется сопротивление заземления, а также обнаруживается напряжение между вспомогательными электродами; если оно превышает 10 В, проведение теста запрещается.

Измерение полного сопротивления контура при замыкании

Измерение полного сопротивления контура при замыкании выполняется с использованием той же частоты, что и номинальная частота контура (50 Гц). Измерение полного сопротивления контура заземления позволяет определить сопротивление пути, пройденного током повреждения между линией и заземлением. Это сопротивление должно быть достаточно низким для того, чтобы позволить току

Тестирование УЗОТ

Устройства защиты от остаточного тока (УЗОТ) часто устанавливаются для дополнительной защиты. Они обнаруживают ток, идущий на заземление, сила которого слишком мала для триггерных устройств защиты от избыточного тока. Базовое измерение УЗОТ предусматривает определение времени расцепления (в миллисекундах) путем включения в контур тока повреждения.

Тестеры электроустановок серии 1660 также выполняют предварительное испытание, чтобы определить, появится ли в результате фактического испытания паразитное напряжение, превышающее безопасный предел в 50 В или 25 В. Для измерения времени размыкания вручную текущее значение размыкающего тока УЗО, множитель испытательного тока, тип УЗО и параметр текущей испытательной фазы выбираются с помощью кнопок меню. Поскольку некоторые УЗОТ являются более чувствительными в одной из двух половин цикла, испытание выполняется для параметров как нулевой фазы, так и фазы 180°. Самое длительное время записывается.

Для упрощения испытания модели 1660 имеют авторежим для измерения времени размыкания УЗО, при котором автоматически выполняются шесть испытаний в определенной последовательности. Иными словами, инженеру по испытанию не требуется постоянно возвращаться к тестеру электроустановок после перенастройки УЗО. Прибор определяет факт перенастройки УЗО и инициирует следующий по порядку тест. Результаты сохраняются во временной памяти и просматриваются с помощью кнопок со стрелками. Тестеры 1663 и 1664 имеют также внутреннюю память для сохранения результатов для их последующего просмотра. Тестеры 1662, 1663 и 1664 измеряют также ток размыкания УЗО (это обычно называется тестом линейно-нарастающего воздействия) путем постепенного повышения применяемого тока до момента размыкания УЗО.

Тест на полярность

Там, где местные правила запрещают установку однополярных переключающих приборов в нейтральный проводник, необходимо выполнять тест на полярность для проверки подсоединения таких устройств только к фазе. Неверная полярность приводит к тому, что компоненты установки остаются подключенными к проводнику фазы под током даже при установке однополярного выключателя в положение выключения или устройство защиты от избыточного тока размыкается. Тестеры электроустановок серии 1660 выполняют испытания на верную полярность, используя режим целостности.

Функциональный тест

Все компоненты, такие как распределительные и регулирующие устройства, приводы, элементы управления и блоки, должны испытываться на функциональность для проверки правильности их монтажа, настройки и установки в соответствии с требованиями стандарта. Защитные устройства должны испытываться на функциональность для проверки правильности их установки и настройки.

достаточной силы пройти для размыкания устройства защиты контура, такого как МА (миниатюрный автомат). Новая функция памяти Z-max на 1663 и 1664 позволяет легко оценить наибольшее значение контура заземления на схеме, чтобы не превысить рекомендуемое значение. Кроме того, 1664 имеет разрешение в мОм для измерения контура замыкания на землю, например в непосредственной близости от трансформаторов питания. Приборы серии 1664 выполняют это испытание с помощью трех отдельных испытательных выводов или вывода, вставленного в сетевую вилку. Тестом рассчитывается ток возможного повреждения (ТВП), это значение появляется в нижней части двойного дисплея. Определение ТВП является важным для проверки того, не превышен ли запас прочности предохранителей и автоматов прерывания при избыточном токе. Приборы серий 1663 и 1664 могут также измерять компонент сопротивления заземления общего сопротивления контура и сопротивление линии (исходное сопротивление между линией и нейтралью или сопротивление между линиями в трехфазных системах), а также рассчитывать ток возможного короткого замыкания (ТВКЗ), который может появиться при коротком замыкании между линией и нейтралью.

Измерение полного сопротивления контура может фактически вызвать срабатывание УЗОТ в тестируемом контуре, предотвратив дальнейшие измерения. Во избежание этого на модели Fluke 1660 используется передовая технология (заявленная на патент). Это обеспечивает более последовательные и устойчивые результаты испытания.

Тестеры электроустановок Fluke серии 1660

Тестеры электроустановок Fluke серии 1660 предлагают пользователям расширенные возможности — помогают защитить устройства, которые могут быть непреднамеренно подключены к проверяемой установке, и позволяют легко обмениваться результатами испытания через смартфон.

Предварительная проверка изоляции — защита установки; предотвращение дорогостоящих ошибок.

Тестер электроустановок 1664 FC компании Fluke является единственным тестером с функцией предварительной проверки изоляции, которая позволяет выявить возможные серьезные и дорогостоящие ошибки. Если тестер обнаруживает какой-либо прибор, подключенный к проверяемой системе, выполнение проверки сопротивления изоляции прекращается, а на экран выводится предупреждающее сообщение. Это позволяет предотвратить случайное повреждение периферийного оборудования и вызывает удовлетворение заказчиков.

Функция автотестирования: испытания выполняются быстрее и легче

Функция автоматического тестирования проводит 5 необходимых проверок установки в течение одной последовательности, обеспечивая соответствие местным нормам для электроустановок. Это снижает количество выполняемых вручную подключений, сокращает вероятность ошибки и уменьшает затраты времени на выполнение измерений на 40 % по сравнению с предыдущими моделями Fluke.

1664 FC

Работайте безопасно, защищайте проверяемую установку, обменивайтесь результатами

Прибор 1664 FC компании Fluke — это единственный тестер электроустановок, который обеспечивает защиту подключенного оборудования от повреждения во время проверки изоляции и позволяет передавать результаты измерений коллегам или заказчикам по беспроводной сети. Технология предварительной проверки изоляции компании Fluke (заявленная на патент) препятствует проведению испытаний, если к системе подключены устройства. Это помогает исключить случайное повреждение устройств и обеспечить удовлетворенность клиентов. Кроме того, прибор имеет разрешение в мОм (0,001 Ом) для измерения контура замыкания на землю, например в непосредственной близости от трансформаторов питания.



Кроме того, в приборе 1664 FC компании Fluke предлагаются достоинства системы Fluke Connect. Теперь имеется возможность отправлять результаты измерений непосредственно с прибора Fluke 1664 FC на смартфон и передавать их коллегам. Это самый быстрый способ показать коллегам то, что вы видите. Это позволяет обрабатывать результаты испытаний, не покидая места работы. Вы можете получить отзывы, предложения и ответы на вопросы.

Хранилище Fluke Cloud™ позволит устранить ошибки перемещения данных, снизить время передачи данных и избежать ошибок перемещения. Кроме того, вы получаете защиту данных мирового класса с помощью хранилища Fluke Cloud™. Безопасно. Надежно. Быстро. Еще точнее. Все это благодаря преимуществам системы Fluke Connect®.

Видеовызовы ShareLive™ — обмен результатами испытания из любой точки. Оставайтесь на связи с коллегами, даже если вы находитесь в разных местах, с помощью видеовызовов ShareLive™. Fluke Connect позволяет отправлять с тестера электроустановок 1664 FC результаты проверок на смартфон — таким образом вы можете сотрудничать с коллегами. Это самый быстрый способ показать коллегам то, что вы видите — таким образом вы можете получать согласования, не покидая места работы.

1663

Тестер, идеально подходящий для профессиональных монтажников

Этот прибор идеально подходит для профессиональных пользователей благодаря высокой функциональности, расширенным возможностям измерений и простоте использования. Использование прибора интуитивно понятно, и его легко осваивают работники любого уровня квалификации на объектах.

1662

Надежный тестер начального уровня

Тестер Fluke 1662 обеспечивает надежность Fluke, простоту эксплуатации и все функции, необходимые для испытания основных электроустановок.

Внимание! Данная памятка по применению не предназначена для замены установленных стандартов в IEC 60364 (или его национальных эквивалентах), а только для обзорной информации по общим требованиям. Следует учесть, что здесь упомянуты не все испытания. При возникновении каких-либо неясностей всегда обращайтесь к публикациям соответствующих стандартов.



Профилактическое техническое обслуживание упрощено. Повторно выполнять работу не потребуется.

Экономьте время и повышайте надежность данных о техническом обслуживании с помощью беспроводной синхронизации результатов измерений с использованием Fluke Connect®.

Узнать больше можно на сайте flukeconnect.com



Fluke. Keeping your world up and running.®

ООО «Флюк СИАЙЭС»
125993, г. Москва, Ленинградский
проспект д. 37 к. 9 подъезд 4, 1 этаж,
БЦ «Аэростар»
Тел: +7 (495) 664-75-12
Факс: +7 (495) 664-75-12
e-mail: info@fluke.ru

© Авторское право 2016 Fluke Corporation.
Авторские права защищены. Данные могут
быть изменены без уведомления.
Самые надежные инструменты в мире
05/2016 6004585a-ru.

Не разрешается вносить изменения в
данный документ без письменного согласия
компании Fluke Corporation.