

ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЛОЖЕННОГО ТЕПЛОГО ПОЛА С ПОМОЩЬЮ МЕГАОММЕТРОВ АКТАКОМ

CHECKING THE HEAT-INSULATED FLOOR OPERABILITY WITH АКТАКОМ MEGAOHMMETERS

Шумский И.А. (I. Shumskiy), к.т.н.

При укладке теплого пола, несмотря на кажущуюся простоту, есть много подводных камней. Грамотный монтаж должен обеспечить сохранение изоляции силового кабеля, отсутствие обрывов и замыканий, что напрямую связано с корректной работой и безопасностью эксплуатации си-



стем теплого пола, особенно в помещениях с повышенной влажностью (туалет и ванная комната).

Критичное нарушение технологии укладки, повреждающее греющий кабель, плохо диагностируется, т.к., как правило, кабель и датчик теплого пола сразу замуровывается в стяжку, и они становятся недоступны для визуального осмотра.

С другой стороны, простое включение для проверки смонтированного пола сразу после укладки невозможно, т.к. для обеспечения нормальной прочности цементная стяжка должна сохнуть минимум 2-3 недели естественным образом (без нагрева).

Именно поэтому, для проверки теплого пола производитель, как правило, рекомендует после укладки пола проверить два электрических параметра:

- сопротивление греющего кабеля (как правило, сотни Ом), что обычно из-

меряется практически любым мультиметром и трудностей не вызывает;

- сопротивление изоляции замурованного кабеля (как правило, сотни мегаОм, что обычно измеряется мегаомметром при тестовом напряжении 1 кВ или 2,5 кВ).



Рис. 1



Рис. 2

Надежность электрооборудования в значительной степени определяется качеством их изоляционных конструкций, которые часто работают в весьма неблагоприятных условиях. В процессе эксплуатации изоляция подвергается одновременному воздействию сильных электрических полей, нагреву, влаге, механическим воздействиям, действию окружающей среды и т.д. Под действием этих факторов электрические свойства диэлектриков изменяются, в связи с чем изменяются и технические характеристики изоляционных конструкций.

Изменения свойств изоляции могут быть обратимыми и необратимыми. Необратимые изменения связаны с изменением физических свойств и химической структуры материала в связи с длительной эксплуатацией электроустановок. Необратимое ухудшение свойств диэлектриков во времени получило название старения, а сам процесс ухудшения этих свойств в результате старения — износа.

Важнейшими задачами эксплуатационного персонала является определение интенсивности старения изоляционных конструкций и своевременное принятие мер по поддержанию свойств изоляционных материалов на установленном уровне. Сопротивление изоляции постоянному току $R_{из}$ является основным показателем состояния изоляции. Наличие грубых внутренних и внешних дефектов (повреждение, увлажнение, поверхностное загрязнение) снижает сопротивление изоляции. Определение $R_{из}$ (Ом) производится методом измерения тока утечки $I_{ут}$, проходящего через изоляцию, при приложении к ней выпрямленного напряжения:

$$R_{из} = U_{прил.выпр} / I_{ут}$$

В связи с явлением поляризации, результатом перемещения заряженных частиц и диполей в диэлектрике под действием электрического поля, определяемое сопротивление $R_{из}$ зависит от времени, прошедшего с момента приложения напряжения. Достоверный результат может дать измерение тока утечки по истечению 60 секунд после приложения, т.е. в момент, к которому ток абсорбции в изоляции в основном затухает.

Энциклопедия измерений, www.kipis.ru/info



Для решения этой измерительной задачи можно использовать портативные мегаомметры АКТАКОМ.

Например, прибор АКТАКОМ AM-1018 (рис. 1) сочетает в себе сразу два необходимых для этой задачи прибора — мультиметр и мегаомметр. Он имеет возможность измерять сопротивление греющего кабеля на диапазоне 500 Ом или 5 кОм (есть также диапазоны 50 кОм,



Рис. 3

500 кОм, 5 МОм, 50 МОм), а также сопротивление изоляции уложенного кабеля в диапазоне 0,01 МОм...2 ГОм на тестовом напряжении 1 кВ (есть также возможность установить тестовое напряжение 50, 100, 250 и 500 В).

Если производитель Вашего теплового пола рекомендует измерять сопротивление изоляции при тестовом напряже-

нии 2,5 кВ, то можно использовать мегомметр АКТАКОМ АМ-2125 (рис. 2), который имеет тестовое напряжение 500, 1000, 2500 и 5000 В, позволяет измерять сопротивление изоляции в диапазоне до 1,2 ГОм, и имеет дополнительные возможности: измерение напряжения, функцию предупреждения измерений сопротивления на проводах, находящихся под напряжением, а также возможность измерения параметров изоляции (режим оценки коэффициента диэлектрической адсорбции) и токов утечки.

Обычно, греющий кабель имеет три проводящих элемента — два конца силового провода, на которые подается напряжение для его разогрева и окру-



Рис. 4

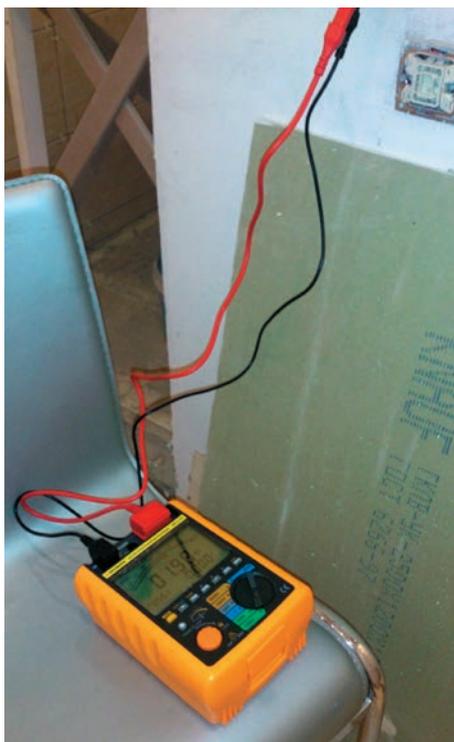


Рис. 5

Мультиметр-мегаомметр АКТАКОМ АМ-1018

Мультиметр-мегаомметр АКТАКОМ АМ-1018 предназначен для решения широкого круга электротехнических измерительных задач.

Функциональные возможности:

- Измерение пост./перем. напряжения и тока;
- Измерение сопротивления, ёмкости и частоты;
- Измерение сопротивления изоляции до 2 ГОм напряжением 50...1000 В;
- Удержание текущих, минимальных и максимальных значений;
- Относительные измерения;
- Автоматический и ручной выбор диапазона;
- Подсветка дисплея;
- Автоотключение.

Технические характеристики:

- ЖКИ 5000 отсчётов;
- Питание от 6 эл-ов ААА по 1,5 В;
- Габаритные размеры 210×100×50 мм;
- Масса 560 г.

Характеристики мультиметра:

- базовая погрешность $\pm 0,2\%$;
- пост. напряжение: 0,1 мВ...1000 В; $\pm(0,2\%+5 \text{ е.м.р.})$;
- перем. напряжение: 0,1 мВ...1000 В; $\pm(1,5\%+5 \text{ е.м.р.})$;
- пост. ток: 0,1 мкА...500 мА; $\pm(0,2\%+5 \text{ е.м.р.})$;
- перем. ток: 0,1 мкА...500 мА; $\pm(2\%+5 \text{ е.м.р.})$;
- сопротивление: 0,1 Ом...50 МОм; $\pm(0,1\%+5 \text{ е.м.р.})$;
- ёмкость: 0,01 нФ...1000 мкФ; $\pm(3\%+10 \text{ е.м.р.})$;
- частота: 0,001 Гц...100 кГц; $\pm(0,2\% + 5 \text{ е.м.р.})$.

Характеристики мегаомметра:

- тестовое напряжение: 50, 100, 250, 500, 1000 В;
- диапазон измерения сопротивления: 0,01 МОм...2 ГОм;
- базовая погрешность: $\pm 1,5\%$.

Высоковольтный тестер сопротивления изоляции АКТАКОМ АМ-2125

АКТАКОМ АМ-2125 — это программируемый портативный прибор для испытания сопротивления изоляции электрооборудования до 1,2 ГОм тестовым напряжением до 5000 В (DC), измерения токов утечки, напряжения и температуры. Возможности прибора существенно расширяет наличие встроенного регистратора.

Общие характеристики:

- Многофункциональный широкий ЖК-дисплей (9999 отсчётов);
- Аналоговая шкала (36 сегментов);
- Контрастная белая подсветка;
- Скорость измерений около 0,5 изм/с;
- Определение сопротивления высоковольтной изоляции;
- Автовыбор диапазонов для автоматического тестирования;
- Ступенчатое тестирование / Температурное тестирование;
- Одновременная индикация величины тестового напряжения, сопротивления изоляции и тока утечки;
- Встроенные часы реального времени для записи и проведения точных временных измерений;
- Два режима регистратора: ручной и автоматический;
- Программная калибровка;
- Питание от батарей или сети;
- Индикатор разряда батарей.

жающее эти провода через диэлектрическую изоляцию проводящая оплетка, играющая роль защитного экрана.

Для измерения сопротивления изоляции тестовое напряжение подают между соединёнными друг с другом концами силового кабеля с одной стороны и оплеткой экрана с другой.

Результаты измерения сравнивают с паспортными данными теплого пола и, если они им соответствуют, продолжают монтаж (укладку плитки пола, установку мебели и т.п.).

В противном случае, придется демонтировать стяжку и менять поврежденный силовой кабель. ☑

Although heat-insulated floor laying process may seem quite easy there are many pitfalls. Skilful installation should guarantee save power cable isolation, absence of circuit fault and short-circuiting that is directly connected to the correct operation and save use of heat-insulated floor especially indoors with high humidity level. After laying the heat-insulated floor it's recommended to check the resistance of: heating cable and walled-up cable isolation. This measurement task may be solved by using AKTAKOM AM-1018 which combines multimeter and megaohmmeter within one housing.