

Об одном методе оценки качества соединения обмоток слаботочных реле.

Надежность РЭА во многом определяется безотказностью применяемых ЭРИ. Поэтому требования, предъявляемые к безотказности ЭРИ, исключительно высокие, так как недостаточная надежность ЭРИ приводит к выходу из строя дорогостоящей аппаратуры и увеличению эксплуатационных расходов. Наряду с изделиями микроэлектроники в РЭА широко применяются слаботочные реле. Проблема повышения надежности реле всегда являлась одной из важнейших, так как в отличие от других характеристик качества определяет функционирование реле во времени. Требования к надежности постоянно растут, а возможности современной технологии изготовления малогабаритных и миниатюрных реле практически отсутствуют, т.к. при изготовлении используется, как правило, ручной труд.

В последние годы при проведении анализа причин отказов, а затем и в процессе изготовления слаботочных реле стали с успехом использоваться неразрушающие методы контроля. Это вызвано тем, что на характеристики реле оказывают влияние каждая из операций технологического процесса, а скрытые дефекты, как правило, не поддаются контролю традиционными методами. Применение же неразрушающих методов контроля способствует повышению надежности реле в эксплуатации т.к. позволяет: выявлять реле с явными дефектами, случайно не обнаруженными при техническом контроле; выявлять скрытые дефекты, допущенные в процессе изготовления; существенно сократить попадание к потребителю реле со скрытыми дефектами. Кроме того информация, полученная при неразрушающем контроле, не только фиксирует наличие дефекта в реле, но и позволяет устанавливать причинно-следственные связи, необходимые для понимания существа физических процессов, вызывающих неисправности, и для обеспечения оперативных корректирующих воздействий. Анализ отказов слаботочных реле в эксплуатации показывает, что основным видом является нарушение токопрохождения через контакты и обмотку.

Разработана и экспериментально опробована методика выявления реле со скрытым обрывом обмоток, основанная на зависимости изменения сопротивления обмотки реле при изменении температуры окружающей среды. При разработке методики выявления реле со скрытым обрывом обмотки было установлено, что существующие неразрушающие методы контроля (проверка сопротивления обмотки, чувствительности, осциллографический контроль электромагнитной системы) в нормальных условиях не дают положительных результатов. Использование рентгенотелевизионной аппаратуры из-за малого диаметра обмоточного провода также не позволяет определить обрыв обмотки. Выявление скрытых обрывов в цепи обмоток осуществляется путем регистрации аномальных отклонений сопротивления цепи обмоток реле во времени при изменении температуры окружающей среды от плюс 20°C до минус 60°C и от минус 60°C до плюс 20°C .

Методика контроля целостности цепи обмоток реле является оптимальной, позволяет отбраковывать реле, имеющие скрытый обрыв обмотки, обусловленный дефектами сборки и изготовления и может успешно применяться как в процессе анализа отказов, так и в процессе массового производства реле.

Для контроля в процессе производства необходимо изготовить аппаратуру, которая должна охватить серию величин сопротивлений для конкретного типа реле. При проведении анализа причин отказов номенклатура изделий может быть очень большой и изготавливать специальный прибор нецелесообразно. Для проведения анализа целесообразно использовать универсальный измерительный прибор ЦУИИ и ЭВМ.