

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ПОВЫШЕНИЯ  
НАДЕЖНОСТИ И РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ВОЗМОЖНОСТЕЙ БЕСКОНТАКТНЫХ РЕЛЕ

1. Одним из условий развития радиоэлектронной аппаратуры, средств управления, автоматики, связи является совершенствование релейной техники. Актуальными являются вопросы повышения надёжности, стойкости к механическим, климатическим и другим воздействиям, быстрогодействия, уменьшения габаритов и массы при одновременном росте коммутируемой мощности.

Указанные вопросы в значительной степени решаются бесконтактными (б/к) электронными реле, выполненными на основе современной технологии интегральных микросхем.

2. Предпочтительным методом повышения удельной мощности коммутации является применение многоканальных схем. При этом удаётся избежать избыточной концентрации мощности в выходных ключевых каскадах.

3. Гальваническая развязка между входными и выходными цепями обязательна в б/к реле. Трансформаторная связь может показаться, на первый взгляд, более громоздкой по сравнению с оптоэлектронной. Но такие её преимущества, как помехоустойчивость, радиационная стойкость, температурная стабильность делают применение трансформаторной развязки обоснованным.

4. Проведённые исследования подтверждают возможность создания на основе малогабаритного импульсного трансформатора электронных аналогов электромагнитных поляризованных реле типа РП4, РП5, РП7 при выполнении условий взаимозаменяемости, если не считать необходимости иметь шины питающего напряжения со стороны выходной части реле.

5. Повышенная надёжность достигается, если в многоканальном реле отдельные каналы выполняются независимыми и самостоятельными, так что каждый канал становится релейным модулем меньшей мощности. Отказ в одном из каналов не приводит к выходу из строя реле в целом, за исключением случая короткого замыкания

выходного ключа.

6. Опасность короткого замыкания выходного ключа может быть устранена при последовательном включении выходных цепей двух реле "канал к каналу".

7. Выполненное в виде микросхемы б/к реле почти всегда используется в составе блоков, содержащих многочисленное количество других микросхем. В этих условиях целесообразно отказаться от традиционной трактовки входной цепи реле как двухполюсника и использовать трёхполюсник: общая шина, зажим источника питания, управляющий вход. При этом можно существенно повысить быстродействие и чувствительность реле при одновременном снижении мощности управляющего воздействия.

8. При наличии источника питания входных цепей легко реализуется нормально замкнутая выходная цепь: управляющий вход присоединяется к источнику питания и вводится второй управляющий вход, подача сигнала на который приводит к срыву колебаний задающего генератора.

9. Перекидной контакт может быть реализован, если при независимом использовании каналов соединить одноимённые контакты двух выходных цепей, у которых одна нормально разомкнута, а другая нормально замкнута. При этом соответствующие управляющие цепи должны быть объединены.

10. Эффективной работы задающего генератора можно достичь, если выполнить его на основе дифференциального усилителя, цепи заряда-разряда накопительного конденсатора, с включением первичной обмотки трансформатора в одну из диагоналей моста, состоящего из четырёх выходных ключей, а источника питания - в другую диагональ того же моста.

11. Для уменьшения остаточного напряжения, тока утечки и мощности на ключе целесообразно выходную цепь выполнить двухконтактной, возложив на неё и функции выпрямления сигнала, снимаемого с трансформатора.

12. Возможные пульсации выходного напряжения в отдельно взятом канале подавляются благодаря несинхронной работе каналов.

13. Перечисленные соображения были учтены при выполнении научно-исследовательской работы, в результате которой созданы образцы малогабаритного трёхканального электронного бесконтактного реле повышенной надёжности с расширенными функциональными возможностями.