

# КОНСТРУКТИВНЫЕ ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛЕНОЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ РЕЛЕ

В.В.Коняшкин, Т.В.Полина, А.А.Сохин, В.А.Стерелюхин

Некоторые конструктивные пути улучшения характеристик ПЭР рассмотрены в работе [1]. Однако, технологическая реализация предложенных конструкций на данном этапе затруднительна. Поэтому становится актуальным поиск технологически осуществимых конструкций, обеспечивающих улучшение характеристик ПЭР.

Реле классической конструкции обладает рядом недостатков: упругая возвращающая сила в нем мала и не может обеспечить надежное размыкание контакта; создание необходимого контактного давления требует увеличения высоты контакта, что уменьшает упругую силу отрыва от контакта и одновременно приводит к неустойчивости по напряжению срабатывания [2].

Для устранения указанных недостатков представляется целесообразным использовать электростатические силы не только для замыкания контактной системы, но и для создания необходимых возвращающих сил и требуемого контактного давления.

Выполнение подвижной пластины в виде гибкой мембраны с участком повышенной жесткости, расположенным над выступающим контактом и частью управляющих электродов (рис.1), является

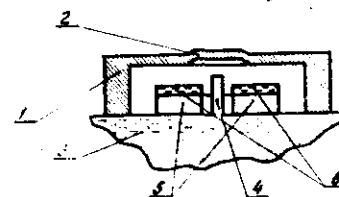


Рис.1.

конструктивной реализацией принципа использования электростатических сил для создания контактного давления. При приложении разности потенциалов между управляющими электродами (5) и подвижной пластиной (1), последняя прогибается и замыкается участком повышенной жесткости

(2) на неподвижный контакт (4). Под действием электростатических сил гибкий участок мембраны ложится на слой диэлектрика (6), и в этой области силы электростатического притяжения компенсируются реакцией опоры. Электростатические силы, действующие в области перекрытия участка повышенной жесткости и части управляющих электродов, обеспечивают повышенное контактное давление, определяемое высотой контакта и площадью перекрытия.

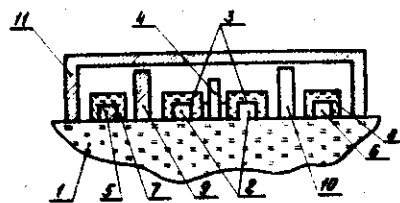


Рис. 2.

Примером использования электростатического притяжения для увеличения возвращающих сил является конструкция ПЭР [3], изображенная на рис. 2.

На изолированном основании (1) закреплена неподвижная пластина (2), покрытая сверху слоем диэлектрика (3). Пластина имеет вырез, в котором расположен неподвижный контакт (4). Неподвижные проводящие пластины (5) и (6), покрытые диэлектриком (7) и (8), расположены по обе стороны от пластины (2). Между пластинами (5), (2) и (6) расположены упоры (9) и (10).

Предварительно натянутая подвижная пластина (II) закреплена своими концами на изолированном основании (1). При приложении разности потенциалов между неподвижной (2) и подвижной (II) пластинами, последняя пригибается и замыкается на неподвижный контакт (4). При размыкании напряжение прикладывается между неподвижными (5) и (6) и подвижной (II) пластинами, при этом пластина (II) прогибается над неподвижными пластинами (5) и (6). За счет этого прогиба и наличия упоров (9) и (10) участок подвижной пластины, расположенный между упорами, получает дополнительное натяжение, следствием чего и является увеличение возвращающей силы при размыкании контакта.

Как отмечено в [2], недостатки ПЭР классической конструкции обусловлены значительным влиянием контактной системы на характеристики реле. Последние могут быть улучшены путем ослабления этого влияния. Конструктивно этот принцип нашел свое отражение в реле [4], изображенном на рис. 3.



Рис. 3.

Мембрана (I) с предварительным натяжением закреплена своими концами на подложке (2) из изолирующего материала. На средней части мембраны расположен слой диэлектрика (5), на котором закреплена контактная пластина (6), выступающая за края мембраны (I).

Неподвижные контакты (3) расположены по обе стороны от неподвижной пластины (4), покрытой слоем диэлектрика (7). При приложении разности потенциалов между мембраной (I) и неподвижной пластиной (4) мембрана прогибается и пластина (6) переключает контакты (3).

Предлагаемое расположение контактной системы в ПЭР данной конструкции осуществляет развязку электрических полей управляющих электродов и контактов. Поэтому увеличение ширины мембраны и управляющих электродов не влечет за собой изменения площади контакта, что приводит к уменьшению эффективности влияния контактной системы на характеристики ПЭР и увеличению возвращающей силы. Оценочные расчеты показали к тому же, что в реле данной конструкции силы электростатического удержания мембраны при размыкании контакта уменьшаются в  $\sqrt{2}$  раз по сравнению с реле классической конструкции при тех же конструктивных размерах.

В заключение отметим, что рассмотренные конструктивные принципы улучшения ПЭР технологически осуществимы в настоящее время и могут быть реализованы в одной конструкции.

## Л и т е р а т у р а

1. ДЯТЛОВ В.А., СОЛДАТЕНКОВ И.С., СТЕРЕЛЮХИН В.А., ЧЕРЕПОВ Б.И. Некоторые пути улучшения характеристик ПЭР. - Вычислительные системы. Материалы ко II Всесоюзной конференции, секция IV. Новосибирск, 1969.
2. ПОЛИНА Т.В., ПОТАПОВ Б.С. Статические характеристики пленочных электростатических реле с выступающим контактом. Настоящий сборник.
3. КОНИШКИН В.В. и др. Электростатическое реле. Положительное решение о выдаче зпт. свид. СССР по заявке № 1405505/18-24.
4. ДЯТЛОВ В.А. и др. Электростатическое реле. Положительное решение о выдаче зпт. свид. СССР по заявке № 1327861/18-24.