

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛЁНОЧНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО РЕЛЕ С НОРМАЛЬНО-ЗАМКНУТЫМ КОНТАКТОМ

В.Н.Воронин, В.А.Стерехихин, Е.И.Черепов

В работах [1,2] приводятся основные характеристики реле так называемой классической конструкции. В реле такой конструкции представляется затруднительным обеспечение коммутации напряжений больше 30 в и получение отношения коммутируемого напряжения к напряжению срабатывания (U_k/U_{cp}) больше 1, так как при увеличении коммутируемого напряжения возвращающая сила, вызываемая упругими силами мембраны, становится недостаточной для размыкания контакта. Увеличение возвращающей силы за счет повышения жесткости мембраны или увеличения её хода приводит к увеличению напряжения срабатывания. В связи с этим определенный интерес может представить реле, в котором размыкание контакта осуществляется не за счет упругих сил мембраны, а за счет электростатического взаимодействия подвижной мембраны и управляющего электрода [3].

В данной работе приводятся некоторые экспериментальные результаты по исследованию коммутационных возможностей макетных образцов электростатических реле, в которых замыкание контакта осуществляется упругими силами мембраны, а размыкание электростатическими силами. На рис. 1 показана конструкция исследуемых образцов. Основной особенностью конструкции является то, что контактный (1) и управляющий (2) электрода расположены по разные стороны от плоскости мембраны (3), причем контактный электрод в нормальном поло-

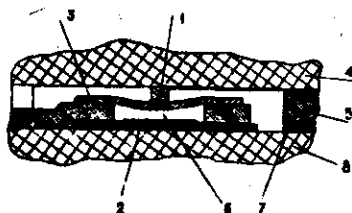


Рис. 1

Таблица 1

№ образца	$U_k [В]$	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	$U_{cp} [В]$	12	13	15	17	18	20	22			
	U_k/U_{cp}	1,2	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0			
2	$U_{cp} [В]$		13	15	16	18	20	21	23	25	
	U_k/U_{cp}		1,5	1,7	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	
3	$U_{cp} [В]$	13	18	21	24	26	27	29	30	31	
	U_k/U_{cp}	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,5	1,7	1,8	
4	$U_{cp} [В]$	10	11	12	13	15	16	19	21	23	25
	U_k/U_{cp}	1,5	1,8	2,1	2,3	2,3	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4
5	$U_{cp} [В]$		19	20	21	23	26	31	35	39	43
	U_k/U_{cp}		1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
6	$U_{cp} [В]$	9	13	13	14	14	15		15		19
	U_k/U_{cp}	1,7	1,5	1,9	2,1	2,5	2,7		3,3		3,1
7	$U_{cp} [В]$	7	9	10	12	14	16	17	19		
	U_k/U_{cp}	2,1	2,2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6		
8	$U_{cp} [В]$	13	13		15	15					25
	U_k/U_{cp}	1,2	1,5		2,0	2,3					2,4
9	$U_{cp} [В]$	17	19					20			24
	U_k/U_{cp}	0,9	1,1					2,2			2,5

жении (при отсутствии напряжения на управляющем электроде) замкнут с мембраной. В качестве держателя контактного электрода используется вспомогательная подложка (4), закрепленная на опорах (5), задающих рабочий зазор (6). Опоры используются также для обеспечения соединения контактного электрода с контактным выводом (7), расположенным на основании подложки (8). Ос-

новые размеры исследуемых образцов: мембрана $2 \times 0,1 \times 10^{-3} \text{ мм}^3$, ход мембраны $0,8 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$, высота контакта $1 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$, расстояние между подложками $4 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$. Мембрана и контакт выполнены из сплава на основе серебра. Исследование проводилось в атмосфере воздуха при комнатной температуре. Основное внимание уделялось возможности коммутировать напряжения больше 30 в при напряжении срабатывания меньше коммутируемого. В таблицу 1 сведены результаты измерения напряжения срабатывания ($U_{ср}$) и отношения $U_{к}/U_{ср}$ при различных значениях коммутируемого напряжения. В таблицу 2 сведены результаты исследования работоспособности образцов, где N - общее число срабатываний, $I_{к}$ - значение коммутируемого тока, f - частота переключений.

Т а б л и ц а 2

№ образца	$U_{к}$ [В]	$U_{ср}$ [В]	N	f (Гц)	$I_{к}$ мА
I	30	18	$3,3 \cdot 10^4$	10^2	I
IO	45	35	$1,2 \cdot 10^4$	10^2	I

Приведенные в таблицах 1, 2 данные получены на образцах, имеющих далеко не оптимальные геометрические размеры, материалы и некоторые другие параметры. Однако, они показывают, что образцы имеют число срабатываний превышающее 10^4 при напряжении на контакте больше напряжения срабатывания и могут коммутировать напряжение до 60 в. Указанное число срабатываний определяется в основном свойствами контактов и может быть увеличено при правильном подборе материалов контактной системы.

Л и т е р а т у р а

1. ДЯТЛОВ В.Л., СОЛДАТЕНКОВ И.С. Некоторые результаты исследований плёночных электростатических реле. - Вычислительные системы. Труды I Всесоюзной конференции. Выпуск 5. Новосибирск, "Наука" СО, 1968, стр.159.

2. ПОЛИНА Т.В., ПОТАПОВ Б.С. Статические характеристики ПЭР с выступающим контактом. Настоящий сборник.

3. ДЯТЛОВ В.Л., ЕВРЕИНОВ Э.В., СТЕРЕЛЮХИН В.А., СОЛДАТЕНКОВ И.С., ЧЕРЕПОВ Е.И. Электростатические реле. Авторское свидетельство СССР, № 226034.