

СИДОРЕНКО Ю. А.,
кандидат технических наук;
ГРЕЙМАН Я. А., ТКАЧЕНКО В. М.,
инженеры

ПРИБОР С ПЕРЕСЧЕТНОЙ СХЕМОЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОНТАКТОВ ИЗ МЕТАЛЛО-КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Одной из основных частей переключающих устройств является реле. Качество его работы в значительной степени определяется надежностью и долговечностью работы контактов. В зависимости от разрываемой мощности (величины тока) выбирается форма и материал контактов, а также расстояние между ними.

Во время работы контакта под нагрузкой контактирующиеся поверхности подвергаются электрической эрозии, которая определяется величиной изменяемого напряжения и тока. В процессе электрической эрозии разрушается поверхность контактов, что приводит к увеличению сопротивления их. Таким образом, зная сопротивление контакта до начала работы и после совершения цикла переключений, можно определить степень его износа.

При изучении керамикометаллических электроконтактных материалов основное внимание уделяется их электропроводности, электрической и механической прочности. Следует отметить, что сопротивление контакта, определяемое в основном его площадью, в большинстве случаев на несколько порядков превосходит сопротивление подводящих проводников и сопротивление материала, из которого изготовлены контакты. Поэтому наряду с изменением электропроводности контактных материалов необходимо измерять и сопротивление контакта (т. е. сопротивление граничного слоя замкнутых контактов)*.

Для любого режима работы электрических контактов и их конфигурации можно определить контактное сопротивление, соответствующее предельно допустимому износу контактов. Измеряя контактное сопротивление параллельно с измерением количества переключений контактов, можно судить также и о долговечности их, т. е. об одной из наиболее важных характеристик электрических контактов.

Для измерения контактного сопротивления была собрана установка, позволяющая автоматически переключать контакты

* Ниже мы будем называть это сопротивление контактным сопротивлением.

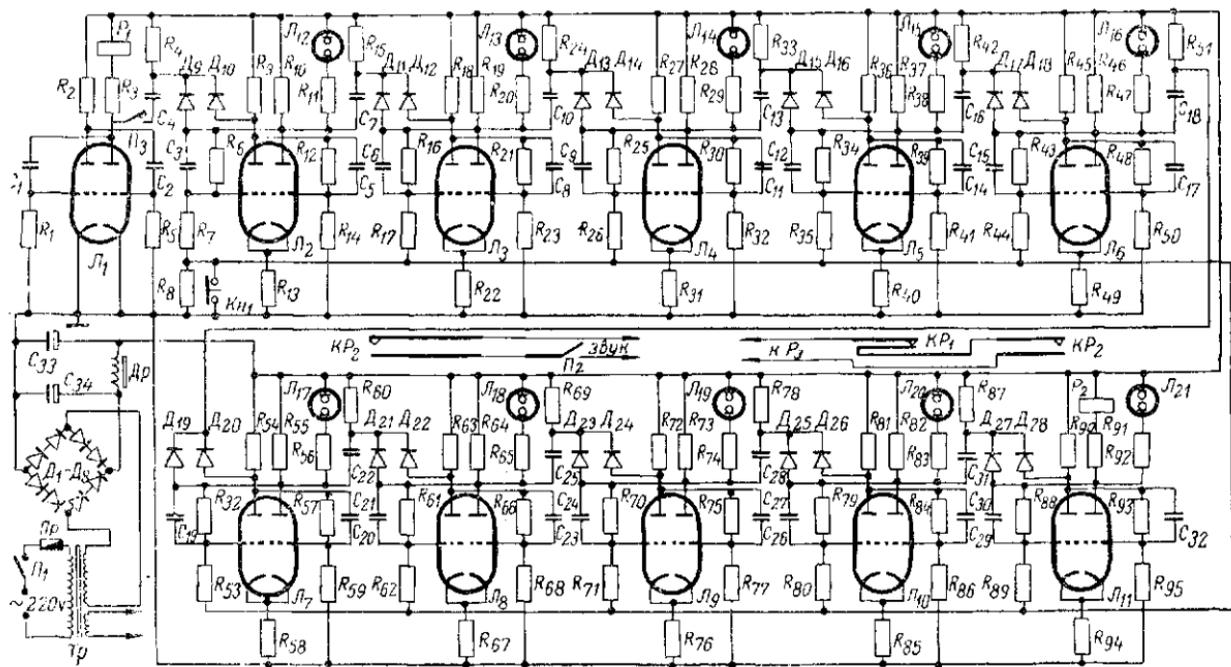


Рис. 2. Электронная схема переключения контакта и подсчета числа переключений.

Таблица 1

R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀	R ₁₁	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅
130 КОМ	22 КОМ	22 КОМ	360 КОМ	130 КОМ	270 КОМ	130 КОМ	130 КОМ	25 КОМ	25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ	11 КОМ	130 КОМ	360 КОМ
R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R ₁₉	R ₂₀	R ₂₁	R ₂₂	R ₂₃	R ₂₄	R ₂₅	R ₂₆	R ₂₇	R ₂₈	R ₂₉	R ₃₀
270 КОМ	130 КОМ	25 КОМ	25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ	11 КОМ	130 КОМ	360 КОМ	270 КОМ	130 КОМ	25 КОМ	25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ
R ₃₁	R ₃₂	R ₃₃	R ₃₄	R ₃₅	R ₃₆	R ₃₇	R ₃₈	R ₃₉	R ₄₀	R ₄₁	R ₄₂	R ₄₃	R ₄₄	R ₄₅
11 КОМ	130 КОМ	360 КОМ	270 КОМ	130 КОМ	25 КОМ	25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ	11 КОМ	130 КОМ	360 КОМ	270 КОМ	130 КОМ	25 КОМ
R ₄₆	R ₄₇	R ₄₈	R ₄₉	R ₅₀	R ₅₁	R ₅₂	R ₅₃	R ₅₄	R ₅₅	R ₅₆	R ₅₇	R ₅₈	R ₅₉	R ₆₀
25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ	11 КОМ	130 КОМ	360 КОМ	270 КОМ	130 КОМ	25 КОМ	25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ	11 КОМ	130 КОМ	360 КОМ
R ₆₁	R ₆₂	R ₆₃	R ₆₄	R ₆₅	R ₆₆	R ₆₇	R ₆₈	R ₆₉	R ₇₀	R ₇₁	R ₇₂	R ₇₃	R ₇₄	R ₇₅
270 КОМ	130 КОМ	25 КОМ	25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ	11 КОМ	130 КОМ	360 КОМ	270 КОМ	130 КОМ	25 КОМ	25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ
R ₇₆	R ₇₇	R ₇₈	R ₇₉	R ₈₀	R ₈₁	R ₈₂	R ₈₃	R ₈₄	R ₈₅	R ₈₆	R ₈₇	R ₈₈	R ₈₉	R ₉₀
11 КОМ	130 КОМ	360 КОМ	270 КОМ	130 КОМ	25 КОМ	25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ	11 КОМ	130 КОМ	360 КОМ	270 КОМ	130 КОМ	25 КОМ
R ₉₁	R ₉₂	R ₉₃	R ₉₄	R ₉₅	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀
25 КОМ	470 КОМ	270 КОМ	11 КОМ	130 КОМ	4,0 КОМ	4,0	30	270	30	30	270	30	30	270
C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	C ₂₅
30	30	270	30	30	270	30	270	30	30	30	270	30	30	270
C ₂₆	C ₂₇	C ₂₈	C ₂₉	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	Д ₁ -Д ₅		Д ₆ -Д ₈		Л ₁	Л ₂ -Л ₁₁		
							ДЖ		Д2Ж		6Н1П	6Н3П		

Л₁₂-Л₂₁

МН-5

реле P_3 от источника питания. Контактная группа реле P_2 соединена последовательно с контактной группой реле B_1 . Кроме того, реле P_2 включает звуковую сигнализацию после окончания цикла работы (1024 переключения). Параллельно анодной нагрузке правых триодов триггеров через ограничивающее сопротивление включены сигнальные неоновые лампочки МН-5 ($L_{12}—L_{21}$).

Перед началом работы правые триоды всех ячеек должны быть заперты, а левые открыты, что осуществляется с помощью кнопки K_{H_1} «сброс». При этом неоновые лампочки не горят, так как напряжение на них равно 0. Кроме того, обмотка реле P_2 , включенного в анодную цепь правого триода, обесточена. Контакты реле P_2 замкнуты и переключение исследуемых контактов определяется лишь работой реле P_1 , включенного в анодную цепь мультвибратора. По истечении рабочего цикла (1024 переключения) правый триод последнего триггера пересчетной схемы (L_{11}) отпирается. При этом срабатывает реле P_2 и обмотка реле P_3 отключается от источника питания. Дальнейшее переключение контактов реле P_1 не приводит к переключению исследуемых контактов. При срабатывании реле P_2 включается звуковая сигнализация, указывающая на окончание рабочего цикла. Звуковую сигнализацию можно отключить тумблером $П_2$ «сигнализация». Тумблер $П_3$ установлен для замыкания цепи, по которой импульсы от мультвибратора поступают на пересчетную схему.

Вся схема питается от общего выпрямителя. Он собран по двухполупериодной мостовой схеме на полупроводниковых диодах Д₇Ж/Д₁—Д₈.

Силовой трансформатор собран на пластинках Ш-32. Толщина набора трансформатора 48 мм. Первичная обмотка трансформатора содержит 790 витков провода ПЭВ-2 $\varnothing 0,55$, вторичная — 825 витков ПЭВ-2 $\varnothing 0,55$, накальная — 25 витков ПЭВ-2 $\varnothing 1,56$. Дроссель фильтра собран на пластинках Ш-22. Толщина набора 24 мм. Обмотка дросселя содержит 620 витков провода ПЭВ-1 $\varnothing 0,47$. В табл. 1 приведены все необходимые данные к рис. 2.

В ы в о д ы

Установка, собранная по указанной выше схеме, отличается простотой и надежностью. С помощью такой установки можно исследовать всевозможные электроконтактные материалы. Полностью исключена возможность ошибки при подсчете количества переключений исследуемых контактов. Двойным мостом ДМЛ-48 можно с высокой точностью измерять контактное сопротивление. Эти достоинства установки наряду с автоматизацией переключений и их подсчета делают установку очень удобной и надежной в работе.