

# Новые разработки герконов и реле на их основе

**Простота конструкции герконов, способность управляться внешним магнитным полем, созданным электрическим током или постоянным магнитом, позволяют применять их в качестве контактных пар всевозможных реле, выключателей, тумблеров, кнопок, датчиков положения, скорости и ускорения, индикаторов перемещения и распределения сигналов, преобразователей неэлектрических величин в электрические аналоги и т. п.**

**Сергей Карabanов,  
д. т. н.  
Рафаил Майзельс,  
д. т. н.  
Антон Анискин**

gzmkp@rmcip.ru

Герметизированные магнитоуправляемые контакты (герконы) по совокупности технических характеристик к настоящему времени остаются одними из перспективных элементов коммутационной техники — во многих случаях им практически нет альтернативы.

Существенные достоинства герконов:

- полностью герметизированный металлический контакт. Герконы могут работать в условиях повышенной влажности и запыленности, в среде активных жидкостей и газов, при изменении температур от  $-60$  до  $+150$  °С. Они практически не восприимчивы к воздействию радиации;
- полная гальваническая развязка цепей нагрузок и управления;
- малая мощность управления (50–200 мВт), низкое электрическое сопротивление (0,05–0,15 Ом), большой срок службы при высокой надежности ( $10^7$ – $10^8$  циклов переключений);
- высокая механическая устойчивость (удары до 500 г, вибрации в диапазоне частот до 3 кГц);
- доступность и удобство в эксплуатации;
- сравнительно низкая цена изделий.

ОАО «Рязанский завод металлокерамических приборов» (ОАО РЗМКП) — один из крупнейших в мире (и единственный в странах СНГ) производитель герконов, который на начало 90-х годов выпускал примерно четверть мирового рынка герконов. Пройдя через все экономические потрясения последнего десятилетия, завод сохранил свой научный, инженерно-технический и производственный потенциал. Произошло это в основном за счет поставок герконов на экспорт — до 85% производимых объемов, а также за счет разработки и выпуска ряда датчиков на герконах для внутреннего рынка. В то же время, основные потребители герконов конца 80-х годов — релейные заводы (в СССР выпускалось более 50 типов герконовых реле, потреблявших до 80% герконов РЗМКП) практически остановлены, но их место на российском рынке заняли зарубежные изготовители (в основном фирмы из Китая, Тайваня, Германии). Парадоксально, но большая часть этих реле изготавливаются на герконах РЗМКП. В 70–80-х годах

ведомственные ограничения не позволяли РЗМКП заниматься реле на герконах — это была прерогатива другого министерства.

С 2001 года РЗМКП начал развивать у себя релейное направление (кстати, за рубежом практически все герконовые фирмы выпускают и реле). Кроме очевидных экономических преимуществ, при этом значительно проще и быстрее решаются вопросы обеспечения качества, технических характеристик, надежности выпускаемых реле. Завод достаточно быстро реализовал этап работ по созданию и организации производства изделий, заменяющих импортные реле на герконах РЗМКП, спрос на которые есть в настоящее время на отечественном рынке. Этого удалось достичь благодаря развитой инфраструктуре, испытательной базе, квалифицированным инженерным кадрам, а главное — благодаря наличию стабильного производства герконов — основы комплектации реле.

К настоящему времени уже разработан ряд реле в DIP-корпусах — РГК41, РГК48, каркасные реле — РГК49, РГК50. Завершается их освоение производством РЗМКП. На следующем этапе предполагается создание оригинальных конструкций реле, конкурентоспособных на мировом рынке, в первую очередь за счет уникальности технических характеристик. Несколько конструкций таких реле уже создано, например, реле РГК53, где сконцентрированы основные достоинства герконов и устранены традиционные недостатки их размещения в реле (в частности, связанные с компоновкой магнитной системы при обрубке выводов герконов). Это реле будет незаменимо в аппаратуре, где особенно важны как габариты и масса реле, так и мощность, потребляемая на управление.

Разработаны специальные реле на базе новых герконов повышенной мощности: переключающих МКС-27701 (реле РГК52 — коммутируемая мощность до 120 Вт), замыкающих МКА-36201 (реле РГК54 — коммутируемая мощность до 250 Вт).

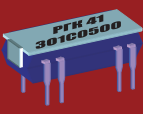
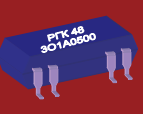


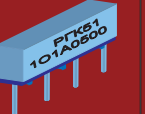
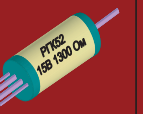
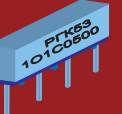
Номенклатура герконов, выпускаемых РЗМКП, приведена в таблице 1.

Разработчикам аппаратуры следует обратить внимание на новые герконы: МКС-14104, МКС-27701,

Таблица 1. Магнитоуправляемые контакты (герконы)

Тип геркона	МКА-07101	МКА-10109	МКА-14101	МКА-14103	МКА-16101	КЭМ-2	МУКТА-1	МКА-20101	МКА-27101	КЭМ-6	МКА-36201	МКА-36701	КЭМ-1	МКА-50201	МКА-50202	МКА-40142	МКА-52141	МКС-14104	КЭМ-3	МКС-27103	МКС-27701	
	Замыкающие											Переключающие										
Условия поставки	СЮ.360.026 TV	СЮ.360.025 TV	АШПК.685180.006 TV	СЮ.360.024 TV	СЮ.360.020 TV	ОДО.360.038 TV	ОДО.360.001 TV	ОДО.360.052 TV	ДЕО.483.001 TV	СЮ.360.003 TV	СЯ.4.830.037 TV	АШПК.685180.004 TV	ОДО.360.037 TV	АШПК.685180.001 TV	АШПК.685180.001 TV	СЯ.4.830.033 TV	ОДО.360.008 TV	СЯ.4.830.035 TV	ОДО.360.003. TV	ОДО.360.035 TV	АШПК.685180.005 TV	
Размер, мм, не более	Ø1,8x7	Ø1,8x10	Ø2,3x4,2	Ø2,3x14,2	Ø2,5x16,5	Ø3,2x21,0	Ø3,0x21,5	Ø2,95x20,0	Ø3,8x28,0	Ø4,237,0	Ø5,5x36,0	Ø5,5x36,0	Ø5,6x50,0	Ø5,4x50,0	Ø5,4x50,0	Ø5,7(12max)x53,5	Ø2,2x14	Ø4,05x18,0	Ø5,3x28,0	Ø5,3x28,0		
Коммутируемая мощность, ВА, Вт, не более	1	10	10	10	10 Вт.акт. 5 Вт.ламп.	10	15	10	12 Вт.к.глос. 20 Вт.к.глос. 1,5 ВА инд.	200	21	30	120 Вт.акт. 90 ВА инд.	250 Вт.акт.	1000 В-50 Вт.выше 1000 В-10 Вт	4	7,5 Вт.пер. 30 Вт.пост. 7,5 ВА	30 Вт.акт. 1,5 ВА инд.	120			
Диапазон коммутируемых токов, А	5·10 <sup>-4</sup> -0,1	10 <sup>-4</sup> -0,5	5·10 <sup>-2</sup> -0,5	5·10 <sup>-4</sup> -0,5	10 <sup>-4</sup> -0,5	10 <sup>-4</sup> -0,5	5·10 <sup>-4</sup> -0,5	5·10 <sup>-4</sup> -0,5	1·10 <sup>-4</sup> -0,5	10 <sup>-3</sup> -1,0	10 <sup>-2</sup> -0,35	10 <sup>-4</sup> -2,0	10 <sup>-2</sup> -3.акт. 10 <sup>-2</sup> -0,4 инд.	10 <sup>-2</sup> -5.акт.	1·10 <sup>-4</sup> -3	1·10 <sup>-4</sup> -3	10 <sup>-4</sup> -0,3	5·10 <sup>-4</sup> -1	5·10 <sup>-4</sup> -1,0 пост. 5·10 <sup>-4</sup> -0,25 перем.	10 <sup>-3</sup> -3		
Диапазон коммутируемых напряжений, В	5·10 <sup>-2</sup> -24	5·10 <sup>-2</sup> -100	5·10 <sup>-2</sup> -100	10 <sup>-2</sup> -100	5·10 <sup>-2</sup> -100	5·10 <sup>-2</sup> -130 перем. акт. нагр. 5·10 <sup>-2</sup> -15 ламп. нагр.	5·10 <sup>-2</sup> -130 перем. 5·10 <sup>-2</sup> -160 перем.	5·10 <sup>-2</sup> -180 перем. 5·10 <sup>-2</sup> -250 перем.	5·10 <sup>-2</sup> -150 перем. 5·10 <sup>-2</sup> -250 перем.	5·10 <sup>-2</sup> -110 перем. 5·10 <sup>-2</sup> -250 перем.	1-100	6-100	5·10 <sup>-2</sup> -300	12-250	12-250	1-7500	1-5000	5·10 <sup>-2</sup> -60	5·10 <sup>-2</sup> -125 пер.	1-150		
Род тока	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост.	Пост.	Пост., перем.	Пост., перем.	Пост., перем.		
Количество срабатываний	10 <sup>4</sup> -5·10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup> -5·10 <sup>6</sup>	5·10 <sup>4</sup> -10 <sup>8</sup>	5·10 <sup>4</sup> -10 <sup>8</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>8</sup>	5·10 <sup>4</sup> -3·10 <sup>6</sup>	2·10 <sup>4</sup> -1·10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>8</sup>	1·10 <sup>4</sup> -5·10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup> -5·10 <sup>4</sup>	2·10 <sup>4</sup> -1,25·10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>8</sup>	5·10 <sup>3</sup> -10 <sup>8</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>6</sup>	1·10 <sup>4</sup>	5·10 <sup>4</sup> -5·10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup> -5·10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup> -5·10 <sup>6</sup>	
Род нагрузки	Акт., инд.	Акт.	Акт.	Акт.	Акт., ламп.	Акт.	Акт., инд.	Акт., инд.	Акт., инд.	Акт., инд.	Акт.	Акт., инд.	Акт., инд.	Акт.	Акт.	Акт.	Акт.	Акт.	Акт., инд.	Акт., инд.	Акт., инд.	
Частота коммутаций сраб/с, Ц, не более **	400	400	100	100	400	100	100	100	50	50	50	50	25	5	50	50	100	100	50	50	50	
МДСраб, А	гр. А 7-18 гр. Б 15-25 гр. В 23-35	гр. А 0 10-20 гр. А 15-30 гр. Б 25-40	гр. А 10-25 гр. Б 15-35	гр. А 8-25 гр. Б 20-35	гр. А 10-30 гр. Б 25-50	гр. ОР 15-25 гр. АР 21-42 гр. ВР 32-64	гр. А 30-45 гр. Б 40-60 гр. В 55-80 гр. С 30-60	гр. А 50-72 гр. Б 68-92 гр. В 88-120	гр. А 50-72 гр. Б 68-92 гр. В 68-90	гр. А 35-50 гр. Б 45-60	50-80	50-80	гр. А 50-72 гр. Б 68-90	гр. А 50-72 гр. Б 68-92 гр. В 88-120	50-100	100-180	гр. А 80-130 гр. Б 120-200	гр. А 42-66 гр. Б 58-83 гр. В 75-100 гр. АД 35-75	гр. А 45-70 гр. Б 65-90	гр. А 42-66 гр. Б 58-83 гр. В 75-100 гр. АД 35-75	гр. А 45-70 гр. Б 65-90	55-75
Ка	0,35-0,95	0,35-0,9	0,35-0,95	0,35-0,9	0,35-0,95	0,3-0,9	0,3-0,9	0,35-0,9	0,35-0,85	0,3-0,9	0,3-0,95	0,3-0,9	0,4-0,9	0,4-0,9	0,4-0,9	0,4-0,9	0,3-0,9	0,35-0,9	0,3-0,9	0,35-0,9	0,35-0,9	
Время срабатывания, мс, не более	0,3	0,5	1,0	1,0	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3	3	1,0	1,5	1,5	1,5	
Время отпускания, мс, не более	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	2,0	2,0	1,0	1,0	2	2	2	1,0	2,0	2,5	2,5	
Эл. прочн. изол. в норм. усл. Вэфф./Впост., не менее	110/150	110/150	гр. А 160/220 гр. Б 180/250	гр. А 160/220 гр. Б 180/250	160/220	180/250	127/180	200-280	500 ампл.	360/500	500/700	500/700	500/700	500/700	500/700	не менее 10 кВ пост.	не менее 7,5 кВ пост.	70-200/100-280 в зав. от гр.	250/350	250/350	250/350	
Сопротивление, Ом, не более	0,2	0,15	0,15	0,1	0,15	0,25	0,3	0,15	0,3	0,2	0,15	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,125	0,5	0,3	0,15	
Сопротивление изоляции, Ом, не менее	1·10 <sup>9</sup>	1·10 <sup>9</sup>	1·10 <sup>10</sup>	1·10 <sup>10</sup>	1·10 <sup>10</sup>	1·10 <sup>9</sup>	1·10 <sup>9</sup>	1·10 <sup>9</sup>	5·10 <sup>9</sup>	1·10 <sup>9</sup>	1·10 <sup>10</sup>	1·10 <sup>10</sup>	1·10 <sup>9</sup>	1·10 <sup>9</sup>	1·10 <sup>12</sup>	1·10 <sup>12</sup>	2·10 <sup>9</sup> н.з. 10 <sup>9</sup> н.р.	0,2-10 <sup>9</sup> /нз 1·10 <sup>9</sup> нр	0,5-10 <sup>9</sup> /нз 1·10 <sup>9</sup> нр	0,5-10 <sup>9</sup> /нз 1·10 <sup>9</sup> нр		
Резонансная частота, кГц, не менее	12	5	5,3	4,0	3	2,4	2,4	2,6	1,7	0,9	0,6	0,7	0,7	0,7	1	0,85	5	3	2,2	2,2	2,2	

Таблица 2. Герконовые реле

Тип реле (корпус)							
	PGK41 2-стабильное (DIP, SMD)	PGK48 1-стабильное (DIP, SMD)	PGK49 1-стабильное	PGK50 2-стабильное	PGK51 1-стабильное (SIP)	PGK52 2-стабильное	PGK53 2-стабильное (SIP)
1	2	3	4	5	6	7	8
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	7,6×20,5×6,5	7,6×19,8×5	7,8×24×9,3	7,8×24×9,3	5×22,4×6,2	∅18×42	5×22,4×6,2
Масса, г, не более	2,4	1,8	3,3	3,3	3,3	30,0	3,3
Характеристики реле							
Максимальная коммутируемая мощность, Вт	4	10	10	4	10	100	4
Максимальное коммутируемое напряжение, В	60	100	100	60	100	150	60
Максимальный коммутируемый ток, А	0,25	0,5	0,5	0,3	0,5	3,0	0,3
Сопротивление контактов, Ом	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Число циклов коммутации (режим)	5×10 <sup>7</sup> (5 В, 1 мА)	10 <sup>7</sup> (10 В, 10 мА)	10 <sup>7</sup> (10 В, 10 мА)	5×10 <sup>7</sup> (5 В, 1 мА)	10 <sup>7</sup> (10 В, 10 мА)	10 <sup>5</sup> (40 В, 3 А)	5×10 <sup>7</sup> (5 В, 1 мА)
Время срабатывания, мс, не более	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0
Время отпущения, мс, не более	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	2,5	1,0
Электрическая прочность изоляции, В	200	220	200	200	200	300	200
Температурный диапазон, °С	-40... +85	-40... +85	-40... +85	-40... +85	-40... +85	-40... +85	-40... +85
Влажность при 35 °С, %	98	98	98	98	98	98	98
Параметры катушки управления							
Рабочее напряжение, В	5, 12, 24	5, 12, 24	3, 5, 12, 24	3, 5, 12, 24	3, 5, 12, 24	12	3, 5, 12, 24
Сопротивление, Ом	500, 750, 1100, 2500	500, 750, 1100, 2500	500, 750, 1100, 2500	500, 750, 1100, 2500	500, 750, 1100, 2500	1300	500, 750, 1100, 2500

МКА-36201, уже освоенные серийным производством, высоковольтный геркон МКА-40142 (освоение завершится не позднее I кв. 2003 года). Технические характеристики последних трех герконов достигнуты во многом благодаря использованию в качестве контактного слоя нового гальванического покрытия на основе сплава вольфрам-кобальт, создан-

ного недавно на РЗМКП. В дальнейшем предполагается использование модификации этого покрытия на других типоразмерах герконов.

В таблице 2 приводятся характеристики выпускаемых заводом реле. Реле РГК41 и РГК53 выполнены на миниатюрном переключателе герконе МКС-14104 и имеют определенные преимущества перед аналога-

ми за счет свойств собственно геркона МКС-14104, по совокупности габаритов и технических характеристик превосходящего все выпускаемые за рубежом герконы.

ОАО РЗМКП всегда готов пойти навстречу заказчику и рассмотреть любые предложения по созданию специальных реле или других изделий на базе герконов.