

## **Раздел II**

### **РЕЛЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ТИПА Н, НБ, К, КБ, 2О, 2ОБ, 2ОЛ, 2ОЛБ, 2А, 2Б, 2С, 2СБ, ДКЗ, БДКЗ IV ПОКОЛЕНИЯ**

#### **1. Общие сведения**

Производство вышеуказанных реле IV поколения освоено Камышловским электротехническим заводом — филиалом ОАО «ЭЛТЕЗА».

Электромагнитные малогабаритные реле IV поколения предназначены для эксплуатации в непрерывном режиме в составе аппаратуры СЦБ и служат для обеспечения безопасности движения поездов и взаимозаменяемые с реле IV поколения типа РЭЛ.

По сравнению с реле РЭЛ, БН, С2, БС2 имеют уменьшенную на 20% массу, увеличенное электрическое сопротивление изоляции обмоток при повышенной влажности, уменьшенный расход материалов и упрощенную конструкцию (один сердечник вместо двух, две катушки вместо четырех), уменьшенную трудоемкость изготовления.

Реле 1Н — нормального действия, реле 1НМ — с замедлением на отпускание. Реле с буквой «Б» в обозначении (например «2АБ») предназначены для установки в релейных блоках блочных систем СЦБ.

Существуют следующие электромагнитные реле IV поколения:

- 1Н, 2Н — штепсельные, нормальнодействующие, постоянного тока;
- 1НБ, 2НБ — нештепсельные, нормальнодействующие, постоянного тока;
- 1НМ, 2НМ — штепсельные, медленнодействующие, постоянного тока;
- 1 НБМ, 2НБМ — нештепсельные, медленнодействующие, постоянного тока;
- 1К — штепсельное, нормальнодействующее, постоянного тока;
- 1КБ — нештепсельное, нормальнодействующее, постоянного тока;
- 1КМ — штепсельное, медленнодействующее, постоянного тока;
- 1КБМ — нештепсельное, медленнодействующее, постоянного тока;
- 2О, 2ОВ — штепсельное, огневое, переменного тока;
- 2ОБ, 2ОВБ — нештепсельное, огневое, переменного тока;
- 2 ОЛ — штепсельное, огневое, переменного тока;

- 2ОЛБ — нештепсельное, огневое, переменного тока;
- 2А — штепсельное, аварийное, переменного тока;
- 2АБ — нештепсельное, аварийное, переменного тока;
- 2С — штепсельное, с повышенными коммутационными возможностями;
- 2СБ — нештепсельное, с повышенными коммутационными возможностями, постоянного тока;
- ДК3, ДКН3 — штепсельные, состоят из 2-х реле, постоянного тока;
- БДК3, БДКН3 — нештепсельные, состоят из 2-х реле, постоянного тока.

## 2. Реле электромагнитные типа Н и НБ IV поколения

**Назначение.** Реле предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

**Некоторые конструктивные особенности.** Реле Н является базовой конструкцией электромагнитных реле IV поколения. Реле 1Н изображено на рис. 5, реле 2Н — на рис. 6. Магнитная система реле 1Н и 2Н

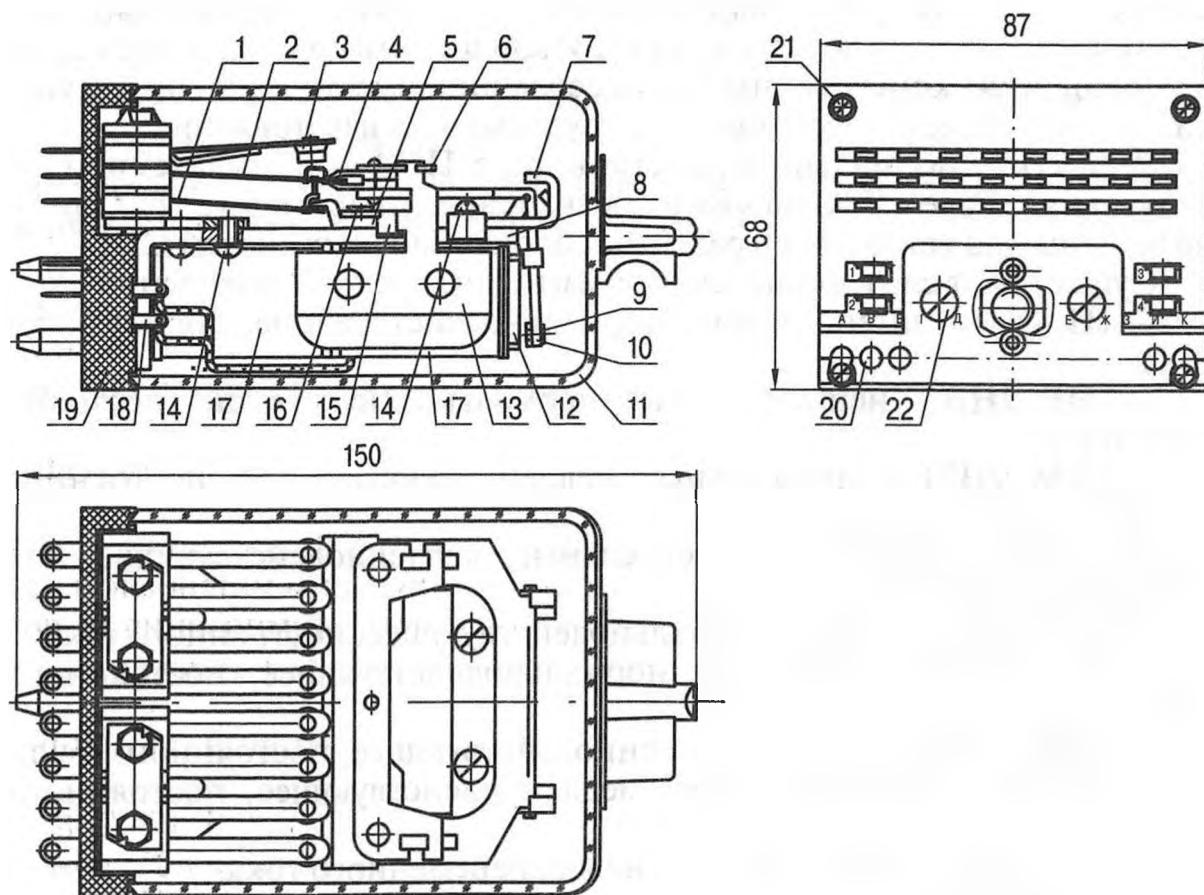


Рис. 5. Габаритные размеры реле 1Н

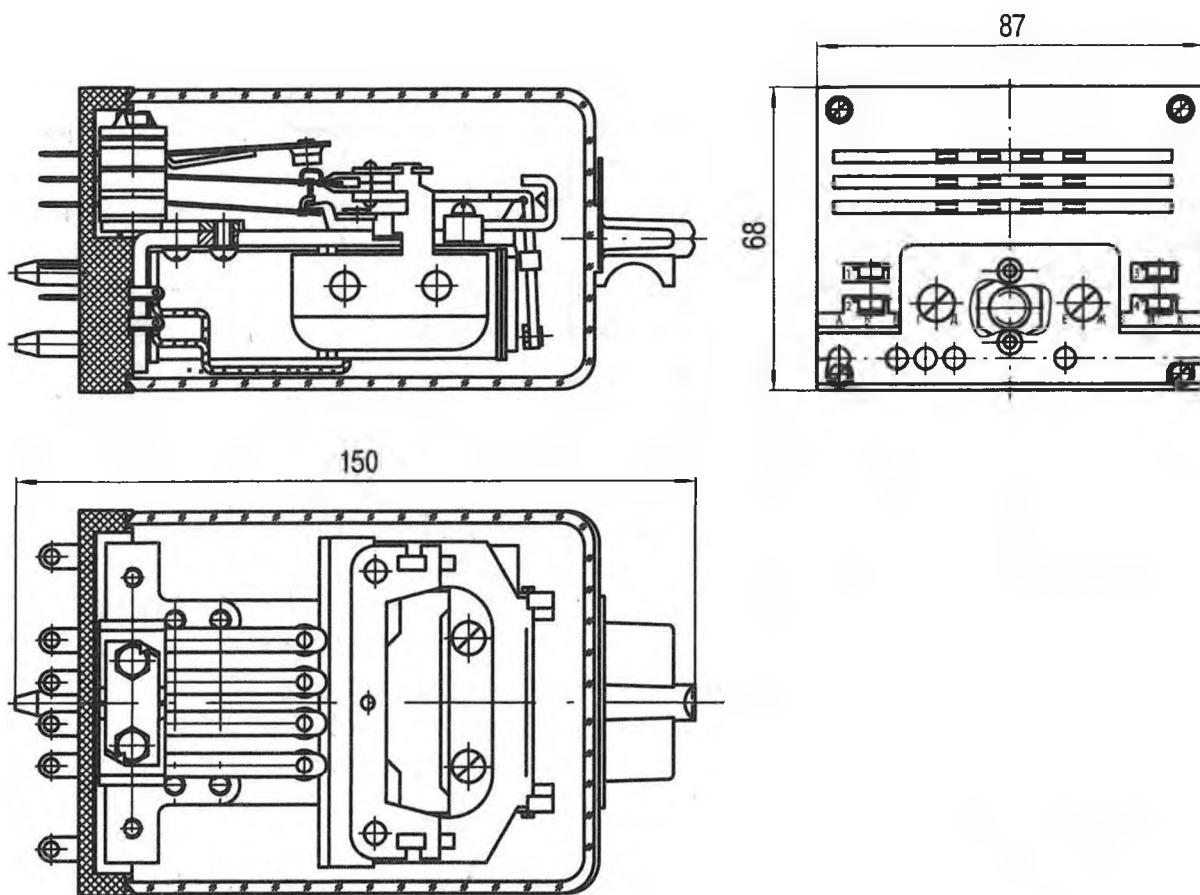
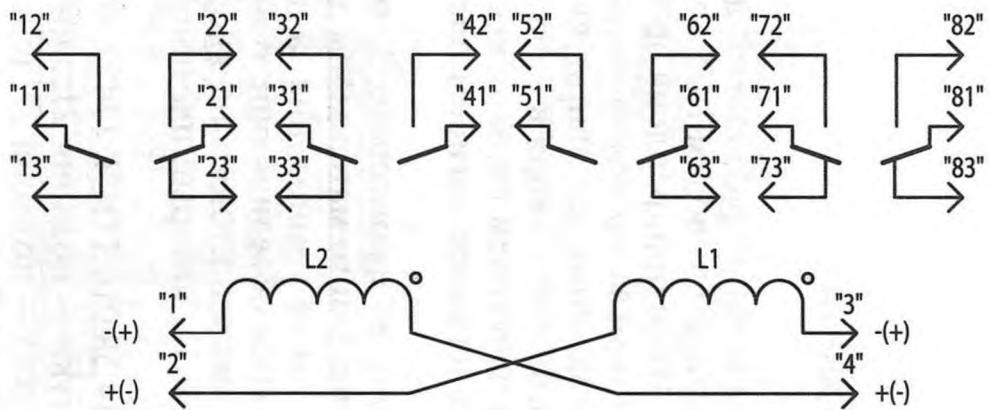


Рис. 6. Габаритные размеры реле 2Н

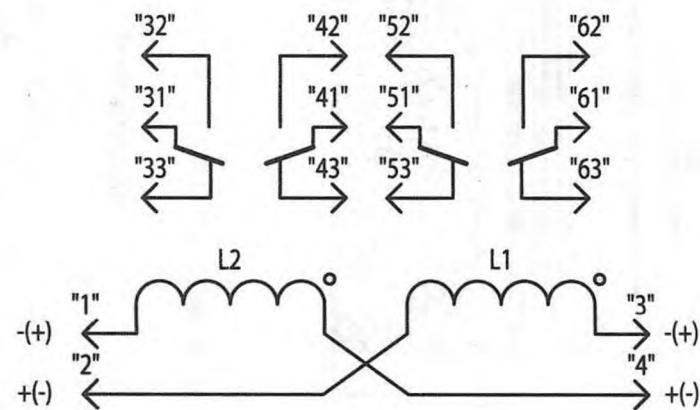
содержит якорь 10, ярмо 8 и сердечник 12, на котором размещены две катушки. Обмотки 17 подключены к штепсельным выводам 18. Якорь закреплен на ярме при помощи скоб 7. На якоре прикреплена бронзовая пластина 9, обеспечивающая необходимый зазор между якорем и сердечником, который необходим для исключения залипания якоря и обеспечения стабильности замедления. Возврат якоря в начальное положение обеспечивается в основном действием силы тяжести специальных грузов 13. Грузы закрепляются на якоре изгибом планки 6.

Каждый переключающий контакт состоит из фронтового 3, подвижного 2 и тылового 1 контактов. Контактирующим материалом для фронтовых контактов служит серебряно-угольная композиция, а подвижные контакты перемещаются под действием объединяющего их в единую систему пластмассового поводка 4, закрепленного на якоре. Реле 1Н и 2Н закрыты прозрачным колпаком 11, который пломбируется.

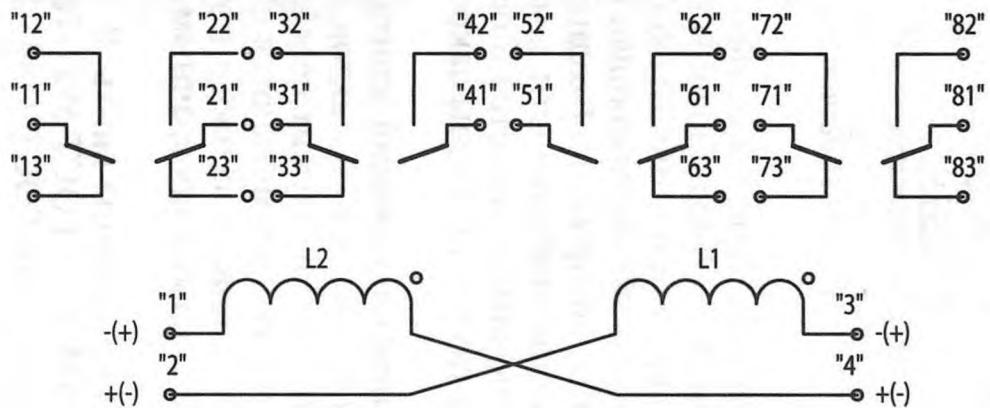
В реле 1Н применены винты В М3-6д×14.58.016 ГОСТ 17473-80 с гайками М3-6М.5.016 ГОСТ 5927-70 по 4 штуки — позиция 21; винты В2 М5 — 6д×16.58.016 ГОСТ 17475-80 (2 штуки) — позиция 22; винты В М4-6д×8.58.016 с шайбами 465Г 016 ГОСТ 6402-70 (по 6 штук) — по-



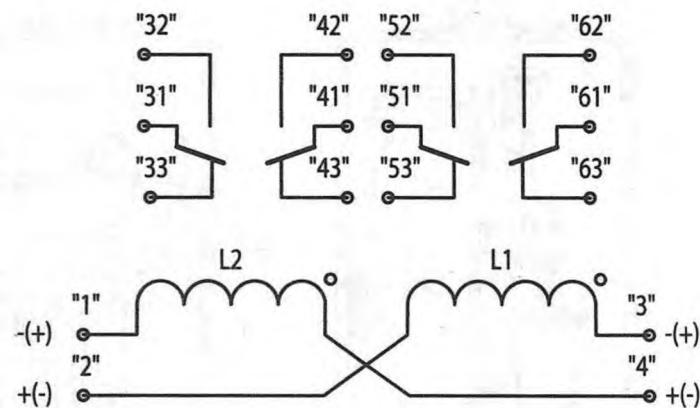
Реле 1Н, 1НМ



Реле 2Н, 2НМ



Реле 1НБ, 1НБМ



Обозначения со стороны закрепления реле

Рис. 7. Электрические схемы включения и расположения контактов реле Н и НБ

зия 14; винты В2 М4-6д×8.58.016 ГОСТ 17475-80 (2 штуки) — позиция 16.

Реле закреплено на пластмассовом основании 19. предусмотрена избирательность реле с помощью планки избирательности 20 для исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого. Планка избирательности 20 обеспечивает возможность избирательного включения в штепсельный разъем 252 разновидностей реле.

Реле 1Н, 1НМ, 2Н, 2НМ — штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах в штепсельном разъеме.

Реле 1НБ, 1НБМ, 2НБ, 2НБМ — нештепсельные, с ламелями под пайку предназначены для установки в релейных блоках с припайкой монтажных проводов непосредственно к контактным пружинам.

Наличие буквы «М» в наименовании реле свидетельствует о том, что это реле является медленнодействующим.

Реле 1Н, 1НМ, 1НБ, 1НБМ содержат 6 переключающих контактов и 2 замыкающих контакта; реле 2Н, 2НМ, 2НБ, 2НБМ содержат 4 переключающих контакта.

Как штепсельные, так и нештепсельные реле закрыты индивидуальными пластмассовыми прозрачными защитными колпаками. Коды избирательности реле приведены на рис. 8 и в табл. 4.

Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения и номера чертежей приведены в табл. 5.

Электрические и временные характеристики реле при последовательном соединении обмоток должны соответствовать данным, указанным в табл. 6.

Таблица 4  
Коды избирательности реле 1Н, 1НМ, 2Н и 2НМ

Реле	Коды избирательности	Реле	Коды избирательности
1Н-1350	АБВИК	2Н-2050	АВГДЕ
1НМ-950	АБЗИК	2НМ-1420	АВГДЖ
1НМ, 1НБМ	—	2НБ, 2НБМ	—

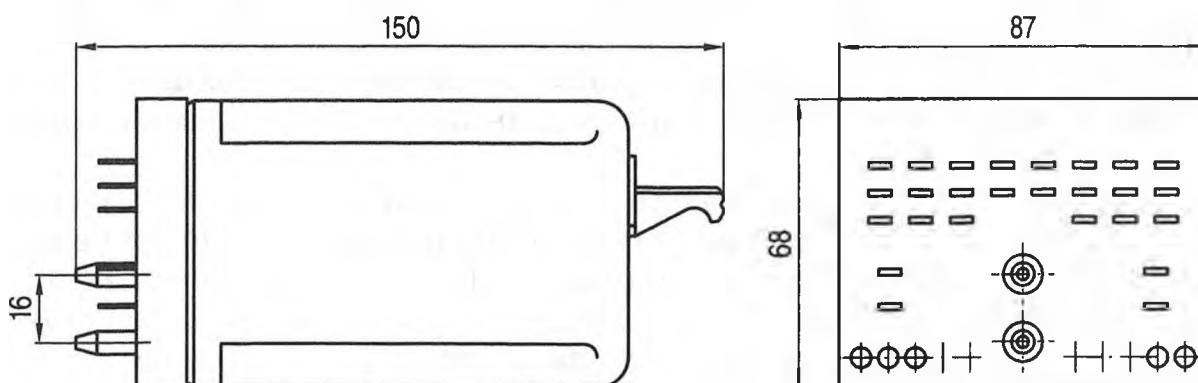


Рис. 8. Реле 1Н-1350 с кодом избирательности АБВИК

Таблица 5

**Типы выпускаемых реле, особенности варианта исполнения  
и номера чертежей реле**

Тип реле	Номер чертежа	Особенности исполнения
17235-00-00	1Н-1350	Штепельное нормальнодействующее
-01	1НБ-1350	Штепельное нормальнодействующее
-02	1НМ-950	Штепельное медленнодействующее
-03	1НБМ-950	Нештепельное медленнодействующее
-04	1Н-340	Штепельное нормальнодействующее
-05	1НБ-340	Нештепельное нормальнодействующее
-06	1НМ-240	Штепельное медленнодействующее
-07	1НБМ-240	Нештепельное медленнодействующее
-08	1Н-8,2	Штепельное нормальнодействующее
-09	1НБ-8,2	Нештепельное нормальнодействующее
-10	1НМ-8,7	Штепельное медленнодействующее
-11	1НБМ-8,7	Нештепельное медленнодействующее
-12	1НМ-4,35/170	Штепельное медленнодействующее
-13	1НБМ-4,35/170	Нештепельное медленнодействующее
17241-00-00	2Н-2050	Штепельное нормальнодействующее
-01	2НБ-2050	Нештепельное нормальнодействующее
-02	2НМ-1420	Штепельное медленнодействующее
-03	2НБМ-1420	Нештепельное медленнодействующее

Реле допускают как последовательное, так и раздельное подключение обмоток к источнику питания, а также параллельное соединение обмоток.

При параллельном соединении обмоток величины параметров питания, срабатывания и отпускания, указанные в табл. 6, уменьшаются в 2 раза.

Проверку величины напряжения (тока) срабатывания и отпускания, указанных в табл. 6, проводят приборами класса точности не хуже 1. На обмотки реле подают напряжение (ток), равное предельно допустимому при эксплуатации указанному в табл. 6. Напряжение (ток) плавно уменьшают до тех пор, пока якорь не разомкнет все замыкающие контакты. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) отпускания.

Таблица 6

## Электрические и временные характеристики реле при последовательном соединении обмоток

Тип реле	Типы заменяемых реле РЭЛ, БН по ТУ32 ЦШ 451-99	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом		Отпускание, не менее		Срабатывание, не более		Напряжение питания, В			Ток питания, А			Время отпускания, не менее, с	
		Номинальное	Предельное	В	А	В	А	Номинальное	Предельное отклонение	Предельно допустимое при эксплуатации	Номинальный	Предельное отклонение	Предельно допустимый при эксплуатации	При номинальном питании	При предельном отклонении питания
1Н-1350 1НБ-1350	РЭЛ1-1600 БН1-1600	675×2	±10%	5,0	—	16,0	—	24	±10%	32	—	—	—	—	—
1НМ-950 1НБМ-950	РЭЛ1М-600 БН1М-600			4,5	—	16,0	—	24		32	—	—	—	0,17	0,17
1Н-340 1НБ-340	РЭЛ1-400 БН1-400			2,5	—	8,0	—	12		16	—	—	—	—	—
1НМ-240 1НБМ-240	РЭЛ1М-160 БН1М-160			2,25	—	8,0	—	12		—	—	—	—	0,17	0,17
1Н-8,2 1НБ-8,2	РЭЛ1-6,8 БН1-6,8			—	0,042	—	0,145	—		—	0,22	±10%	0,8	—	—
1НМ-8,7 1НБМ-8,7	РЭЛ1М-10 БН1М-10			—	0,050	—	0,176	—		—	0,26	0,5	0,17	0,17	0,08
1НМ-4,35/170	РЭЛ1М-5/200			—	0,100	—	0,352	—		—	0,53		0,7	0,08	0,08
1НБМ-4,35/170	БН1М-5/200			2,5	—	8,0	—	12		16	—	—	—	0,06	0,06
2Н-2250 2НБ-2250	РЭЛ2-2400 БН2-2400			5,0	—	16,0	—	24		32	—	—	—	—	—
2НМ-1000 2НБМ-1000	РЭЛ2М-1000 БН2М-1000	500×2		4,5	—	16,0	—	24		32	—	—	—	0,25	0,25

Затем напряжение (ток) уменьшают до нуля, цепь питания кратковременно прерывают и на обмотки реле в том же направлении подают напряжение (ток), которое плавно повышают до тех пор, пока якорь не притягивается до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания.

Проверку времени отпускания реле проводят любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более  $0,01$  с. Отсчет времени отпускания реле проводят с момента выключения питания обмоток до момента размыкания замыкающих контактов. Предельная величина времени отпускания измеряется при напряжении (токе)  $0,9$  от номинального.

Измерение напряжения (тока) срабатывания реле при обратной полярности на обмотках реле проводят следующим образом: на обмотки реле подают напряжение (ток), равное предельно допустимому при эксплуатации, которое плавно понижают до нуля, цепь питания кратковременно прерывают и на обмотки реле подают напряжение (ток) противоположного направления, величину которого плавно увеличивают до тех пор, пока якорь не притягивается до упора. Полученную при этом величину принимают за напряжение (ток) срабатывания при обратной полярности, которое не должно превышать напряжение (ток), измеренное при прямой полярности более чем на  $20\%$ .

Установленный ресурс должен быть не менее  $1,5 \cdot 10^6$  циклов для нормальнодействующих реле и не менее  $0,8 \cdot 10^6$  циклов для медленнодействующих реле.

Вероятность безотказной работы нормальнодействующих реле за  $1,5 \cdot 10^6$  циклов для реле 1Н, 2Н, 1НБ и 2НБ за  $0,8 \cdot 10^6$  циклов для медленнодействующих реле 1НМ, 2НМ, 1НБМ и 2НБМ должна быть не менее  $0,9$ .

**Критерии отказов:**

- несрабатывание реле при подаче на обмотку номинального напряжения;
- реле не должны допускать несрабатывание при снятии напряжения (тока) с обмоток (залипание якоря, механические заклинивания, затирания);
- незамыкание цепи контактами реле (обрыв контактов);
- реле не должны допускать неразмыкание замыкающими контактами цепи (сваривание замыкающих контактов, сцепление контактов).

Электрические схемы включения и расположение контактов реле приведены на рис. 7. Для последовательного включения обмоток необходимо соединить выводы 3—4. Для параллельного включения обмоток необходимо соединить выводы 1—3 и 2—4.

Напряжение (ток) срабатывания реле, измеренное при обратной полярности на обмотках реле, не должно превышать напряжение (ток), измеренное при прямой полярности, более чем на  $20\%$ .

Измерение параметров срабатывания и отпускания реле при изменении температуры не должно превышать 0,5% в расчете на 1°C.

Сопротивление обмоток реле постоянному току при температуре плюс 20°C должно соответствовать данным, приведенным в табл. 7.

Проверку сопротивления обмоток реле проводят любым методом с погрешностью измерения не более  $\pm 1\%$ . Пересчет измеренной величины сопротивления  $R_{06}$ , на сопротивление  $R_{0620}$  в Омах при температуре +20°C производят по формуле:

$$R_{0620} = \frac{R_{06t}}{1 + \theta\alpha},$$

где  $\theta$  — разность между температурой, при которой производилось измерение, и температурой +20°C с учетом знака «плюс-минус»;

$$\theta = t^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C};$$

$\alpha$  — температурный коэффициент сопротивления провода обмотки (для медной проволоки  $\alpha = 0,004$ ).

Полученное расчетное значение сопротивления проверяют по отклонению от нормального значения на соответствие величинам, указанным в табл. 7.

**Электрическая прочность и сопротивление изоляции.** Электрическая изоляция между всеми токоведущими частями и магнитопроводом реле должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника модностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 60 с в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

Электрическое сопротивление изоляции между соседними электрически изолированными частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле должно соответствовать следующим нормам:

в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 — не менее 200 Мом;

в условиях воздействия повышенной влажности ( $95 \pm 3\%$ ) при температуре ( $+20 \pm 5$ )°C — не менее 50 МОм, а для обмоток — не менее 10 МОм.

Проверка электрического сопротивления изоляции проводится в соответствии с РД32ЦШ 03.07-90.

Намоточные данные обмоток реле должны соответствовать данным, указанным в табл. 7.

#### Механические характеристики реле:

Физический зазор между якорем и полюсом сердечника при притянутом положении якоря, после покрытия их защитным слоем, должен быть не менее мм: для нормальнодействующих реле не менее 0,15 мм; для медленнодействующих реле не менее 0,12 мм.

Люфт якоря вдоль призмы ярма, мм: 0,1—0,5. Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его перемещение, мм: 0,1—0,25.

Таблица 7

## Намоточные данные катушек реле

Тип реле	Об-мотка	Провод		Число витков одной обмотки	Сопротивление одной обмотки, Ом	
		Марка	Диаметр, мм		Номинальное	Предельное отклонение
1Н-1350 1НБ-1350	L1, L2	ПЭТВ1	0,125	8050	675	±10%
1НМ-950 1НБМ-950				5250	475	
1Н-340 1НБ-340	L1, L2	ПЭТВ1	0,180	4200	170	±10%
1НМ-240 1НБМ-240				2750	120	
1Н-8,2 1НБ-8,2	L1, L2	ПЭВ1	0,450	650	4,1	±10%
1НМ-8,7 1НБМ-8,7			0,400	510	4,35	
1НМ-4,35/170	L1/L2		0,400	510	4,35	±10%
1НБМ-4,35/170			0,180	4200	170	
2Н-2250 2НБ-2250	L1, L2	ПЭТВ1	0,112	11200	1125	±10%
2НМ-1000 2НБМ-1000			0,112 0,125	I — 3400* II — 1000*	710	

\* Спаяны последовательно I и II обмотки в одну обмотку.

Контакты реле должны быть установлены и отрегулированы таким образом, чтобы были выполнены следующие требования:

раствор контактов как при притянутом, так и при отпавшем положении якоря не менее 1,3 мм.

Контакты должны замыкаться и размыкаться одновременно. Допустимые отклонения по ходу контактов не более 0,2 мм.

Контактное нажатие, не менее, Н (гс): на замыкающих 0,294 (30), на размыкающих — 0,147 (15). Проверка контактного нажатия проводится с помощью граммометра с погрешностью измерения ±2 гс.

Ход якоря, измеренный под упором, обеспечивающий проскальзывание замыкающих контактов, не менее 0,40 мм.

Проверка зазоров люфтов проводится с помощью щупов и шаблонов класса 2 или индикаторов с ценой деления 0,01 мм.

Конструкция контактной системы должна обеспечивать размыкание всех размыкающих контактов при замыкании хотя бы одного за-

мыкающего контакта и размыкание всех замыкающих контактов при замыкании хотя бы одного размыкающего. Эту проверку проводят подачей на обмотки реле полтора-кратного номинального напряжения (тока), предварительно соединив подвижный и один из размыкающих контактов методом пайки или сварки.

**Контактная система реле** зависит от их типа:

1Н, 1НБ, 1НМ, 1НБМ	6фт, 2ф
2Н, 2НБ, 2НМ, 2НБМ	4фт

Материалом для фронтовых контактов служит серебряно-угольная композиция, а для подвижных и тыловых — серебро.

Расположение контактов реле приведено на рис. 7.

Контакты реле должны обеспечивать:

—  $1,5 \cdot 10^6$  включений и выключений цепей для нормальнодействующих реле 1Н, 2Н, 1НБ, 2НБ, и  $0,8 \cdot 10^6$  для медленнодействующих реле 1НМ, 2НМ, 1НБМ, 2НБМ каждым замыкающим контактом активной нагрузки 2А, 24В постоянного тока или 0,5 А, 220 В переменного тока и каждым размыкающим контактом 1А, 24 В постоянного тока или 0,3 А, 220 В переменного тока. Для медленнодействующих реле 1НМ, 1НБМ при коммутации каждым контактом нагрузки более 1А постоянного тока подвижный контакт необходимо подключать к минусовому выводу питания;

—  $3 \cdot 10^6$  коммутаций релейной нагрузки постоянного тока 50 мА при напряжении 24 В.

Сопротивление цепи контактов при поставке реле должно соответствовать следующим величинам:

- для замыкающих контактов (ф) — не более 0,30 Ом.
- для размыкающих контактов (т) — не более 0,03 Ом.

Сопротивление электрических контактов проверяют методом вольтметра-амперметра или другим методом с погрешностью не более  $\pm 15\%$  на постоянном или переменном токе при напряжении  $(12 \pm 1)$  В на разомкнутых контактах. При этом ток через замкнутые контакты должен быть  $(0,50 \pm 0,05)$  А. Если сопротивление цепи контактов превышает норму, измерения должны быть произведены трижды для подтверждения полученного результата.

Замкнутые контакты реле должны выдерживать, не деформируясь, непрерывную нагрузку 3А. температура нагрева контактов при этом токе не должна превышать температуру окружающей среды более, чем на  $100^{\circ}\text{C}$ . При токах до 6 А не должно возникать опасных отказов.

Замкнутые контакты: фронтовые, если реле под током, и тыловые, если реле без тока, не должны размыкаться при вибрации реле с частотой синусоидальных колебаний от 10 до 50 Гц и ускорением 0,2 г в вертикальном направлении по отношению к нормальному положению реле.

**Условия эксплуатации.** Реле изготавливают для условий умеренного климата исполнения У категории 3 по ГОСТ 15150-69, но для температур от плюс 50°C до минус 45°C, влажности до 100% при температуре плюс 25°C.

В соответствии с условиями размещения по допустимым механическим и климатическим воздействиям реле относятся к классификационным группам МС1 и К3.1, установленным в приложении 3 к РД 32 ЦШ 03.07-90.

Реле по способу защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Рабочее положение реле — горизонтальное, контактным набором вверх. Допускается отклонение от рабочего положения не более, чем на 5° в любую сторону.

Если в результате транспортирования и хранения, сопротивление цепи замыкающих контактов будет более 1 Ом, то рекомендуется восстановить его величину путем 5—10 коммутаций постоянного тока 5А, 24В со сменой полярности. Увеличение указанного сопротивления цепи контактов до сопротивления 1 Ом не является браковочным признаком.

Для медленнодействующих реле при коммутации каждым контактом нагрузки более 1А постоянного тока подвижный контакт необходимо подключать к минусовому выводу питания.

Упаковка реле должна соответствовать требованиям РД 32 ЦШ 03.07-90 с учетом следующих дополнений:

— внутренняя упаковка и транспортная тара должны соответствовать ГОСТ 23216-78:

категория упаковки КУ-1 (групповая);  
вариант внутренней упаковки ВУ-ПБ-3;  
исполнение транспортной тары по прочности — «Л»;  
— временная противокоррозионная защита В3-0 по ГОСТ 9.014-78;  
— коробки с упакованными реле укладывают в дошатый ящик по ГОСТ 2991-85 с размерами 350×750×450. Масса упакованного ящика не должна превышать 70 кг. При транспортировании в контейнерах коробки разрешается укладывать в обрешетки.

Условия транспортирования и хранения должны соответствовать установленным в разделе 4 РД 32 ЦШ 03.07-90 с учетом следующих дополнений:

— транспортирование реле должно осуществляться в крытых транспортных средствах железнодорожным или автомобильным транспортом;

— условия транспортирования должны соответствовать в части — воздействия:

— механических нагрузок — группе «С» по ГОСТ 23216-78;  
— климатических факторов — группе 4 по ГОСТ 115150-69;  
— условия хранения должны соответствовать в части воздействия климатических факторов группе 1 по ГОСТ 15150-69.

Реле должны быть прочными и соответствовать своим параметрам после воздействия на них в транспортной таре механических нагрузок, возникающих при транспортировании автомобильным и железнодорожным транспортом в средних (С) условиях транспортирования по ГОСТ 23216-78.

Изготовитель гарантирует соответствие реле требованиям ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Для реле установлен гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при условии предварительного хранения не более 6 месяцев.

Габаритные размеры реле приведены на рис. 5 и 6; масса реле не более 0,9 кг.

### 3. Реле электромагнитные контролируемые типа К и КБ

Реле предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Реле 1К изображено на рис. 9. Как видно из рис. 9 реле К идентичны ранее описанному реле Н за исключением контактов: в реле Н фронтовые контакты из серебряно-угольной композиции, а подвижные и тыловые контакты из серебра; в реле К как фронтовые 1, так и подвижные 2 и тыловые 3 контакты из серебра.

Реле К — штепсельные, предназначены для установки на стативах и релейных шкафах.

Реле КБ — с выводами под пайку, предназначены для установки в релейных блоках ЭЦ.

Реле 1К и 1КБ содержат 6 переключающих контактов и 2 замыкающих контакта, а реле 2К и 2КБ содержат 4 переключающих контакта.

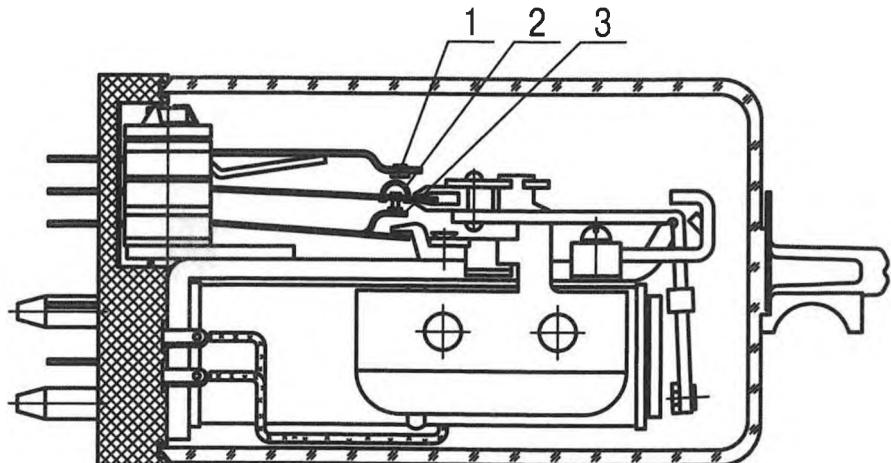


Рис. 9. Реле 1К