

**РЕЛЕ ВРЕМЕНИ
ВЛ-50, ВЛ-51А, ВЛ-52**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ААПЦ. 647642. 027 РЭ**

ВНИМАНИЕ!

До изучения руководства реле не включать.

Надежность и долговечность реле обеспечиваются не только качеством реле, но и правильным соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления возможны небольшие расхождения между руководством по эксплуатации и поставляемым изделием, не влияющие на параметры изделия, на условия его монтажа и эксплуатации.

Изделие содержит элементы микроэлектроники, поэтому персонал должен пройти специальный инструктаж и аттестацию на право выполнения работ (с учетом необходимых мер защиты от воздействия статического электричества). Инструктаж должен проводиться в соответствии с действующим в организации положением.

Наименование версии	Редакция	Дата
Версия № 0	Оригинальное издание	17.11.10

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Описание и работа реле	4
1.1 Назначение реле	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Конструктивное выполнение	6
1.4 Устройство и работа	6
2 Техническое обслуживание	8
3 Размещение и монтаж	9
4 Комплектность	9
5 Хранение и транспортирование	9
6 Гарантии изготовителя	10
7 Сведения об утилизации	10
8 Формулирование заказа	10

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕЛЕ

1.1 Назначение реле

Реле времени ВЛ-50, ВЛ-51А, ВЛ-52 предназначены для коммутации электрических цепей с определенными выдержками времени в системах управления тепловозов и путевых машин и применяются как комплектующие изделия.

Реле изготавливаются в исполнении У по ГОСТ 15150 (для работы в макроклиматических районах с умеренным климатом) и в исполнении В (для работы во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме районов с очень холодным климатом) и должны эксплуатироваться в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий (категория размещения 3).

Условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур от минус 60 до плюс 60 °С;
- предельные значения температуры окружающего воздуха - минус 60 и плюс 70 °С;
- вибрация мест крепления реле с частотой с частотой до 100 Гц при ускорении до $9,8 \text{ м/с}^2$ (1g);
- одиночные удары с ускорением до $29,4 \text{ м/с}^2$ (3g) длительностью 40-60 мс;
- воздействие электромагнитных полей, создаваемых проводом с импульсным током амплитудой до 100 А, расположенным на расстоянии не менее 10 мм от корпуса реле;
- воздействие по сети питания импульсных помех амплитудой не превышающей двойную величину номинального напряжения питания и длительностью не более 10 мкс.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики реле приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Норма для типов реле		
	ВЛ-50	ВЛ-51А	ВЛ-52
Пределы уставок:			
- нижний	2 с	0,5 с	1 мин
- верхний	200 с	1,0 с	100 мин
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	27, 50, 75, 110		75, 110
Количество и вид контактов (з – замкнутый, р – разомкнутый)	1з + 1р	1з	1з + 1р
Примечание – По согласованию между изготовителем и потребителем могут быть изготовлены реле с другими параметрами			

Средняя основная погрешность в любой оцифрованной точке шкалы, выраженная в процентах, не превышает значения δ , определяемого по формуле:

$$\delta = \pm \left(4 \pm 0,1 \frac{T_{\max}}{T} \right), \quad \text{где:}$$

T_{\max} - максимальная уставка соответствующего диапазона реле;

T- уставка, на которой определяется погрешность.

Класс точности 4/0,1.

Регулировка выдержки времени ступенчатая, число ступеней – 100.

Реле должны работать при отклонениях напряжения питания в пределах от 0,7 до $1,2U_{\text{ном}}$.

Реле ВЛ-50 с номинальным напряжением питания 50 и 75 В в кратковременном режиме с длительностью рабочего периода 16 с (под напряжением) не должны давать ложных срабатываний или отпусков при снижении напряжения питания до $0,4U_{\text{ном}}$ в начале выдержки времени или после ее окончания с последующим восстановлением

его в течение 3 с до $0,7U_{ном}$ и дальнейшем повышении напряжения до $1,45U_{ном}$ в течение последних 2 с работы реле. При этом дополнительная погрешность не должна превышать 3 с.

Дополнительная погрешность от изменения напряжения питания не должна превышать $0,3\delta$ на каждые 10 % изменения напряжения питания;

Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающего воздуха (δ_T) в процентах от уставки не должна превышать значения, определяемого по формуле:

$$\delta_T = \pm 0,2\Delta_T,$$

где Δ_T - отклонение температуры от номинального значения 25 °С.

Дополнительная погрешность, вызванная пребыванием реле исполнения В3 в условиях 98 % влажности воздуха при температуре 35 °С не должна превышать 3δ .

Средняя основная погрешность к концу срока службы и хранения не должна превышать 3δ .

Разброс выдержки времени (Р) не должен превышать значения, определяемого по формуле:

$$P = \pm 0,25 \delta$$

Сопrotивление изоляции реле между соединенными вместе выводами и элементами крепления реле должно быть не менее:

а) 100 МОм - в холодном состоянии при нормальных климатических условиях испытаний;

б) 20 МОм - в нагретом состоянии;

в) 1 МОм – в условиях 98 % относительной влажности воздуха при температуре 35 °С.

Электрическая изоляция реле при приемке и поставке в холодном состоянии должна выдерживать без пробоя и перекрытия между независимыми токоведущими цепями и металлическими частями оболочки реле испытательное напряжение 1500 В частоты (50 ± 1) Гц в течение (60 ± 5) с при нормальных климатических условиях испытаний.

Режим работы реле продолжительный.

Потребляемая мощность реле не должна превышать 5 Вт.

Длительно допустимый ток контактов не должен превышать 4 А.

Диапазон включаемого и отключаемого тока от 0,05 до 2,5 А.

Диапазон включаемых и отключаемых (коммутируемых) напряжений, значения силы коммутируемых токов при номинальных напряжениях и число циклов коммутационной износостойкости указаны в таблице 2.

При соединении двух любых выводов контактов между собой подсоединение двух других к разным фазам и полюсам не допускается.

Предельная коммутационная способность реле при напряжении 110 В постоянного тока, силе коммутируемого тока 0,4 А и постоянной времени 0,05 с составляет 20 циклов.

Механическая износостойкость – не менее 10^7 циклов.

Время возврата реле не должно превышать 0,2 с.

Масса реле – не более 0,35 кг.

Таблица 2 - Коммутационная способность реле

Род тока	Характер нагрузки	Номинальное напряжение, В	Ток включения/отключения, А, не более	Частота коммутаций, 1/ч, не более	Число циклов коммутационной износостойкости, не менее		
Постоянный	Индуктивная $\tau = 0,01$ с или $\tau = 0,05$ с с внешним дугогашением	27	2,50	50	$0,2 \cdot 10^6$		
		50	1,25				
		75	0,80				
		110	0,60				
		27	0,60				
		50	0,30				
	75	0,25	500	$2,5 \cdot 10^6$			
	110	0,16					
	Индуктивная $\tau = 0,05$ с	50			0,20	20	$2,5 \cdot 10^4$
		75			0,15		
		110			0,10		

1.3 Конструктивное выполнение

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры реле приведены на рисунке 1.

Реле выполнено в унифицированном корпусе из изоляционного материала, который обеспечивает выступающий и утопленный монтаж с подключением внешних проводов при помощи разъема.

Элементы схемы размещены на плате печатного монтажа.

Регулятор выдержек времени состоит из двух переключателей уставок.

Степень защиты реле:

- по оболочке IP40;
- по разъему IP10

1.4 Устройство и работа реле

Функциональные диаграммы реле приведены на рисунке 2.

Реле выполнены на базе полупроводниковых элементов с применением микросхем и содержат генератор импульсов, счетчик импульсов и усилитель с релейным выходом.

Схемы подключения реле приведены на рисунке 3.

В реле ВЛ-50, ВЛ-52 при подаче напряжения питания на выводы Б1-Б2 схема устанавливается в исходное состояние и начинается пересчет импульсов. Когда количество пересчитанных импульсов совпадет со значением уставки по времени, поступает сигнал на выходной усилитель и срабатывает выходное реле.

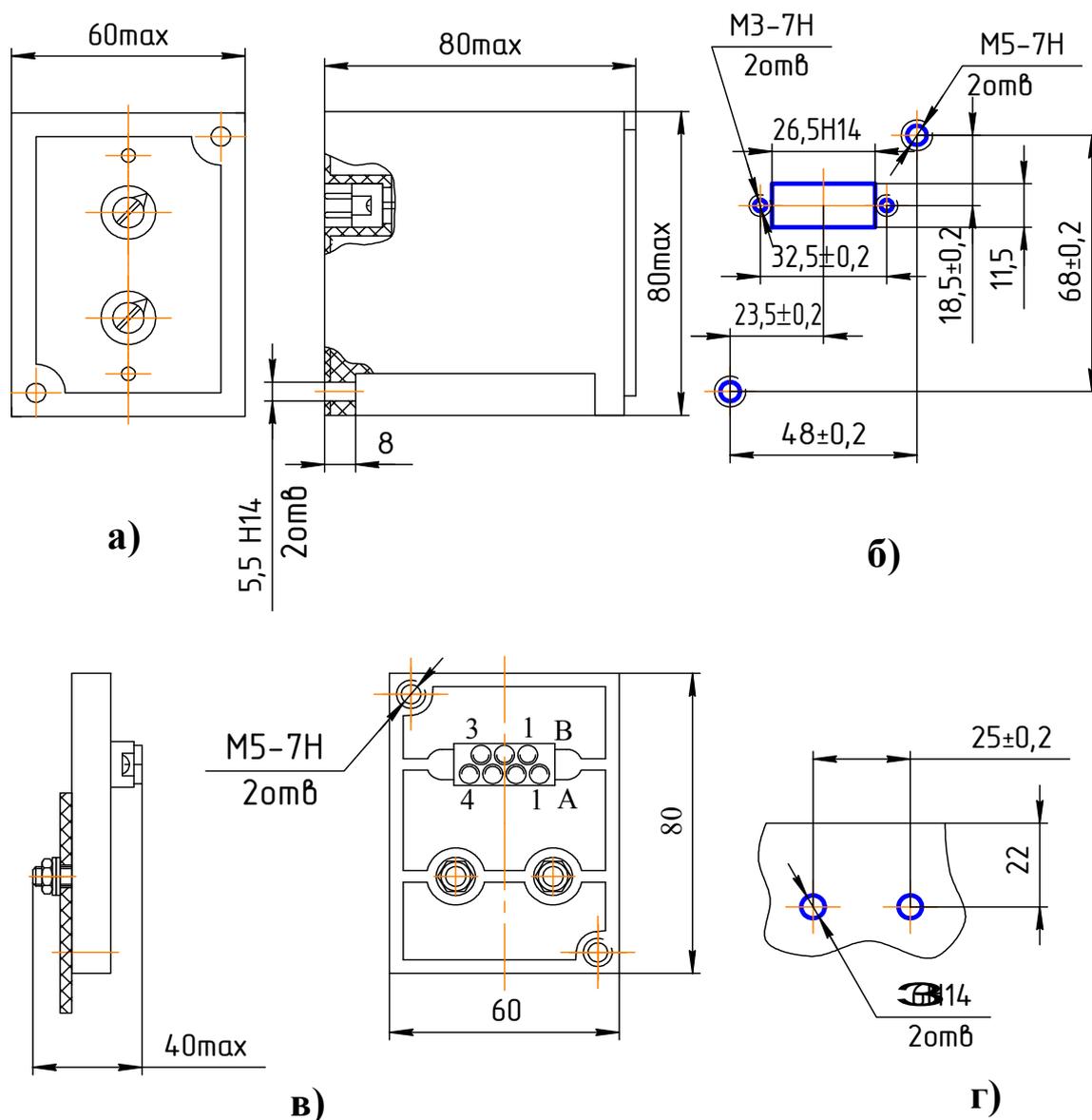
Выдержка времени заканчивается.

При снятии напряжения контакты реле возвращаются в исходное состояние. Выдержка времени устанавливается с помощью двух переключателей, оси которых выведены на переднюю панель «под шлиц».

В реле ВЛ-51А напряжение питания подается предварительно на выводы Б1, Б2 до подачи команды управления.

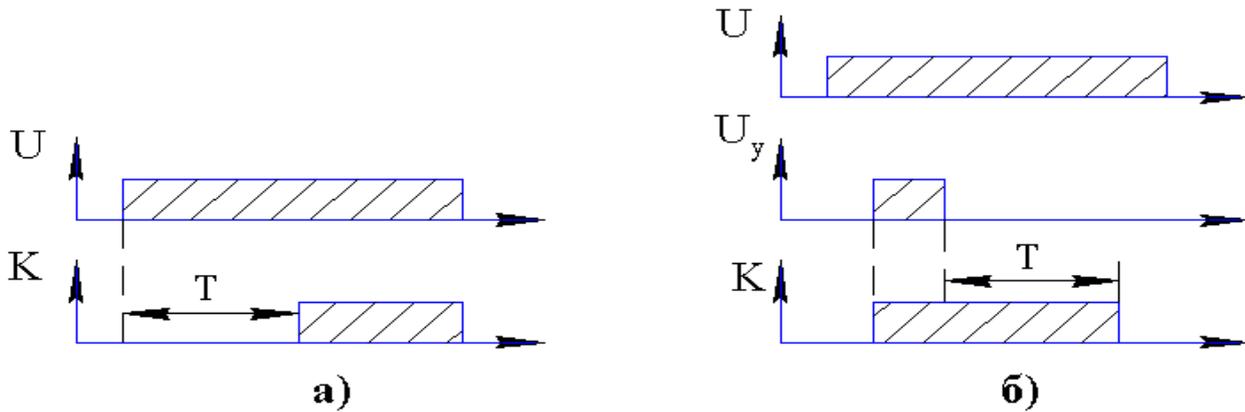
При подаче сигнала «Пуск» (U_y) (закорачивание выводов Б1 и Б3) срабатывает выходное реле и становится на блокировку. Выдержка времени не отсчитывается.

При снятии управления (размыкание клемм Б1 и Б3) начинается отсчет выдержки времени, по окончании которой электромагнитное реле возвращается в исходное состояние.



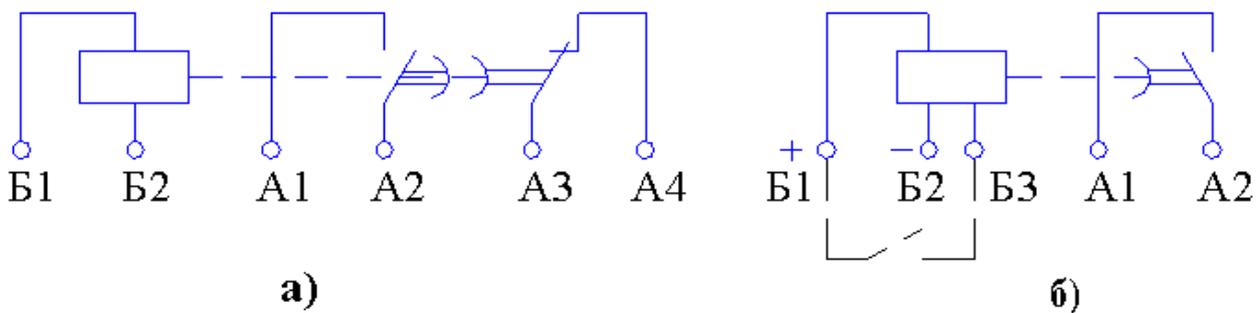
- а) – общий вид реле;
 б) – разметка панели для установки реле;
 в) – основание;
 г) – разметка панели для установки основания.

Рисунок 1 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры реле



- а) – ВЛ50, ВЛ52;
 б) – ВЛ51А;
 U – напряжение питания;
 U_y – напряжение управления;
 К – выход.

Рисунок 2 – Функциональные диаграммы реле



- а) – ВЛ50, ВЛ52;
 б) – ВЛ51А

Рисунок 3 – Схемы подключения реле

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Монтаж, техническое обслуживание и эксплуатацию реле разрешается осуществлять лицам, прошедшим специальную подготовку, имеющим аттестацию на право выполнения работ в электроустановках и ознакомившимся с данным РЭ.

Техническое обслуживание реле должно производиться в соответствии с «Правилами эксплуатации устройств электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» и настоящим РЭ.

Техническое обслуживание реле включает периодический внешний осмотр и, при необходимости, проверку выдержки времени с использованием внешних приборов.

При правильной эксплуатации реле, в соответствии с данным руководством по эксплуатации, проведение профилактических или ремонтных работ не требуется.

В отдельных случаях выхода реле из строя, в течение гарантийного срока службы, оно должно быть снято с объекта, заменено исправным и отправлено изготовителю.

По истечении гарантийного срока службы реле незначительные неисправности могут быть устранены потребителем. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.

Вероятность безотказной работы реле за год эксплуатации при доверительной вероятности 0,8 составляет не менее 0,98.

Таблица 3 - Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Реле не срабатывает, но в конце выдержки слышится характерный щелчок	Подгорели или окислились контакты электромагнитного реле	Зачистить контакты Заменить реле
Реле не срабатывает	Отсутствует контакт в разъеме Оборван провод	Зачистить контактные штыри разъема Подпаять провод
Реле срабатывает с выдержкой времени больше установленной, но не более максимальной	Отсутствует контакт в одном из переключателей	Подогнуть контактные губки переключателя и проверить наличие контакта во всех положениях

Меры безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током реле соответствуют классу «О» по ГОСТ 12.2.007.0-94.

Конструкция реле обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.6-75.

Монтаж и обслуживание реле должно производиться в обесточенном состоянии.

ВНИМАНИЕ! Запрещается снимать кожух с реле, находящегося в работе.

Действия в экстремальных условиях

При появлении признаков неисправности или перегрева реле (резкий запах, дым и т.п.), необходимо:

- обесточить реле;
- выяснить причины неисправности;
- устранить неисправность.

3 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Реле можно устанавливать на металлическую или изоляционную панель выступающим монтажом, в этом случае на панели необходимо вырезать отверстие (рисунок 1 б), закрепить розетку сверху на разъем, установить реле и закрепить винтом М5. Подпаять провода к розетке разъема с обратной стороны панели.

Реле могут быть также установлены на основании, поставляемом совместно с реле. При этом на панель устанавливается основание (рисунок 1 в), а затем на это основание устанавливается реле, которое крепится винтами М5.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки реле входит:

реле	1 шт.
основание	1 шт.
гайка М5	2 шт.
болт М5×20	2 шт.
винт М5×18	2 шт.
шайба 5	4 шт.
шайба 5 (пружинная)	4 шт.
этикетка	1 шт.
руководство по эксплуатации	1 экз.

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Реле в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться в отапливаемых и вентилируемых хранилищах при температуре от 5 до 40°С и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 °С при отсутствии в воздухе агрессивных примесей.

Условия хранения реле, смонтированных в аппаратуре, не должны отличаться от условий эксплуатации.

Реле в упаковке предприятия-изготовителя можно транспортировать крытым железнодорожным или воздушным транспортом без ограничения расстояния или автомобильным транспортом с общим числом перегрузок с одного вида транспорта на другой не более двух:

- по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием - на расстояние до 200 км;
- по булыжным и грунтовым дорогам - на расстояние до 50 км со скоростью до 40 км/ч.

При транспортировании реле, вмонтированных в аппаратуру (или после переупаковки), реле должны быть сняты с разъемов, упакованы в упаковку предприятия-изготовителя и защищены от воздействия внешних факторов, превышающих нормы режима эксплуатации реле.

Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении - минус 50 °С.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие реле требованиям технических условий ТУ16-523.597-93 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации реле, установленных в настоящем РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации 2,5 года в пределах гарантийного срока хранения со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения 3,5 года с даты изготовления реле.

7 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

После отказа реле (не подлежащего ремонту), а также окончания срока службы, его утилизируют.

Демонтаж производить в обесточенном состоянии. Иных специальных мер безопасности, а также специальных приспособлений и инструментов при демонтаже и утилизации не требуется.

Основным методом утилизации является разборка реле.

При разборке целесообразно разделить материалы по группам. Из состава реле подлежат утилизации пластмасса, черные и цветные металлы.

Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструкционную и электротехническую, а цветные металлы — на медь и сплавы на медной основе.

8 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

При формулировании заказа необходимо указывать:

- наименование и тип реле;
- климатическое исполнение и категорию размещения;
- напряжение питания;
- номер технических условий (для потребностей экономики страны);
- необходимость поставки и количество экземпляров РЭ.

При записи реле в документации другого изделия указывается диапазон выдержек времени и обозначение технических условий.

Пример записи обозначения реле ВЛ-50 при его заказе и в документации другого изделия:

«Реле времени ВЛ-50 У3, 75 В, 2-200 с, ТУ16-523.597-93».

ПРОИЗВОДИМАЯ ПРОДУКЦИЯ

❧ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ «РВЦ», «ВЛ», «ВС»

- Общепромышленные
- Для энергетики

❧ РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

«РЗЛ», «РДЦ», «УКН», «УСДМ»

- Микропроцессорные устройства защиты и автоматики для сетей 35-10(6) кВ
- Микропроцессорные устройства защиты электродвигателей
- Устройства контроля исправности цепей измерительных трансформаторов напряжения
- Устройства сбора дискретных данных с передачей по MODBUS RTU

❧ РЕЛЕ ТОКА «АЛ»

❧ РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ «НЛ»

❧ РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ФАЗ, ИЗОЛЯЦИИ И ПУЛЬСАЦИЙ «ЕЛ»

❧ РЕЛЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ И УКАЗАТЕЛЬНЫЕ «ПЭ», «РЭП»

Таблица рекомендуемых замен реле

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Заменяемое реле	РЕЛСіС®	Заменяемое реле	РЕЛСіС®	Заменяемое реле	РЕЛСіС®
2 РВМ	РВЦ-03-2	РВ 19,	ВЛ-101А	РСВ 01-1	ВЛ-68, ВЛ-76М
ВЛ-34, ВЛ-56	ВЛ-81	РВ 215, РВ 225,		РСВ 01-3	ВЛ-81, ВС-43
ВЛ-36	ВЛ-59	РВ 235, РВ 245	ВЛ-102,	РСВ 01-4	ВЛ-76М
ВЛ-40, ВЛ-41	ВЛ-65, ВЛ-78А, ВЛ-78М, ВЛ-164	РВ 217, РВ 227, РВ 237, РВ 247	ВЛ-73М	РСВ 01-5	ВЛ-65
ВЛ-43...ВЛ-49	ВЛ-63...ВЛ-69	РВ 218, РВ 228, РВ 238, РВ 248	ВЛ-100А	РСВ 13	ВЛ-104
ВЛ-56	ВЛ-81	РВМ 12, РВМ 13	ВЛ-104	РСВ 14	ВЛ-101А
ВС-10	ВС-43	РВ 12, РВ 13, РВ 14	ВЛ-64, ВЛ-66,	РСВ 15-1, РСВ 15М-1 РСВ 16-1, РСВ 16М-1	ВЛ-64, ВЛ-66, ВЛ-68, ВЛ-69,
РВ 01	ВЛ-69, ВЛ-76М	РВП 72-3121,	ВЛ-68, ВЛ-69,		ВЛ-161, ВЛ-162
РВ 03	ВЛ-79М ВЛ-101А ВЛ-103	РКВ 11-33-11,	ВЛ-76А, ВЛ-76М, ВЛ-161, ВЛ-162	РСВ 15-2, РСВ 15М-2 РСВ 16-2, РСВ 16М-2	ВЛ-73А, ВЛ- 73М, ВЛ-102
РВ 03 + РН 54	ВЛ-103А	РКВ 11-43-11, РСВ 18-11, РСВ 19-11	ВЛ-73А, ВЛ-73М, ВЛ-102	РСВ 15-3	ВЛ-65, ВЛ-78М, ВЛ-164
РВ 112, ЭВ 112 РВ 128, ЭВ 128	ВЛ-100А	РВП 72-3221, РКВ 11-33-12, РКВ 11-43-12, РСВ 18-12, 19-12	ВЛ-54, ВЛ-75А, ВЛ-75М, ВЛ-161	РСВ 15-4, РСВ 15М-4 РСВ 16-4, РСВ 16М-4	ВЛ-67
РВ 130	ВЛ-64	РВП 72-3122, РКВ 11-33-21, РКВ 11-43-21, РСВ 19-31	ВС-43	РСВ 15-5	ВЛ-75М
РВ 113, ЭВ 113, РВ 123, ЭВ 123, РВ 127, ЭВ 127, РВ 133, ЭВ 133, РВ 143, ЭВ 143	ВЛ-102, ВЛ-73А, ВЛ-73М	РВТ 1200	ВЛ-108	РСВ 16-3	ВЛ-59, ВЛ-159М
РВ 114, РВ 124, РВ 134, РВ 144	ВЛ-102, ВЛ-73М	РПВ 01	ВЛ-108	РСВ 17-3	ВЛ-81
РВ 132, ЭВ 132, РВ 142, ЭВ 142	ВЛ-100А	РПВ 58, 69Т	ВЛ-108	РСВ 17-4	ВС-43-3
РВ 15	ВЛ-81	РРВП-1	РВЦ-03	РСВ 18-13	ВЛ-100А
				РСВ 18-23, РСВ 19	ВЛ-101А
				РСВ 160	ВЛ-65, ВЛ-78А, ВЛ-78М, ВЛ-164
				РСВ 260	ВЛ-100А
				РСВ 255	ВЛ-101А
				ТПТ	ВЛ-159

РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Заменяемое реле	РЕЛСіС®	Заменяемое реле	РЕЛСіС®	Заменяемое реле	РЕЛСіС®
РСН 12	НЛ-8, НЛ-18-1	РН 53, РН 153, РН 73, РСН-12	НЛ-6, НЛ-6А, НЛ-8, НЛ-18- 1, НЛ-19	РН 54, РН 154, РСН 18, РСН 50-4, РСН 50-7, ЭН 528, ЭН 529	НЛ-7, НЛ-7А, НЛ-8, НЛ-18-2
РСН 14, РСН 15, РСН 50-2	НЛ-4	РСН 50-1, РСН 50-6, ЭН 524, ЭН 526		РН 54 и РВ 03	ВЛ-103А
РСН 16, РСН 17, РН-58	НЛ-5				

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ

Заменяемое реле	РЕЛСіС®	Заменяемое реле	РЕЛСіС®	Заменяемое реле	РЕЛСіС®
ПЭ 6, ПЭ-36, ПЭ-37	РЭП-20	РП 17-4, -5	ПЭ-41	РП 252	ПЭ-45
РП 8, РП 9 РП 11, РП 12	ПЭ-46	РП 18-1, -2, -3	ПЭ-44	РП 255	ПЭ-42
МКУ 48, ПЭ-21 РПУ2-36 РП 16-1	ПЭ-40	РП 18-4, -5, -6, -7	ПЭ-45	РП 256	ПЭ-45
РП 16-2, -3, -4	ПЭ-42	РП 18-8, -9, -0	ПЭ-45	РП 258	ПЭ-44
РП 16-5, 7	ПЭ-40	РП 20	РЭП-20	РПТ 100	РЭП-20
РП 17-1	ПЭ-41	РП 21М	РЭП-21	РЭП 25	ПЭ-40, ПЭ-42
РП 17-2, -3	ПЭ-43	РП 23, РП 25	ПЭ-40	РЭП 36	ПЭ-40, ПЭ-42
		РП 221, 222, 225	ПЭ-41	РЭП 37	ПЭ-44, ПЭ-45
		РП 232, 233, 254	ПЭ-42	РЭП 38Д	ПЭ-46
				РЭП 96	ПЭ-44, ПЭ-45

РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ФАЗ

Заменяемое реле	РЕЛСіС®
РОФ-11, -12, -13	ЕЛ-11, -12, -13
ЕЛ-8, ЕЛ-10	ЕЛ-11
РСН-25М	ЕЛ-11
РСН-26М	ЕЛ-12
РСН-27М	ЕЛ-13

РЕЛЕ ТОКА

Заменяемое реле	РЕЛСіС®
РСТ 11, РСТ 13, РСТ 40-1	АЛ-1
РТЗ 51	АЛ-4

РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Заменяемое реле	РЕЛСіС®
УЗОТЭ-2У, РЭЗЭ-6, РЗД-1, РЗД-3М, РЗДУ	РДЦ-01

