

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 автоматики 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 м/с² (1g);
- одиночные удары с ускорением до 29,4 м/с² (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 - верхний | 2 с 200 с | 0,5 с 1,0 с | 1 мин 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 1,2 $U_{\text{ном}}$.

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 0,4 $U_{\text{ном}}$ 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 $25\text{ }^\circ\text{C}$.

Дополнительная погрешность, вызванная пребыванием реле исполнения В3 в условиях 98 % влажности воздуха при температуре $35\text{ }^\circ\text{C}$ не должна превышать 3δ .

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

Разброс выдержки времени (P) 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 $35\text{ }^\circ\text{C}$.

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 | | |
| | Индуктивная $\tau = 0,05$ с | 27 | 0,60 | 500 | $2,5 \cdot 10^6$ |
| | | 50 | 0,30 | | |
| | | 75 | 0,25 | | |
| | | 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.

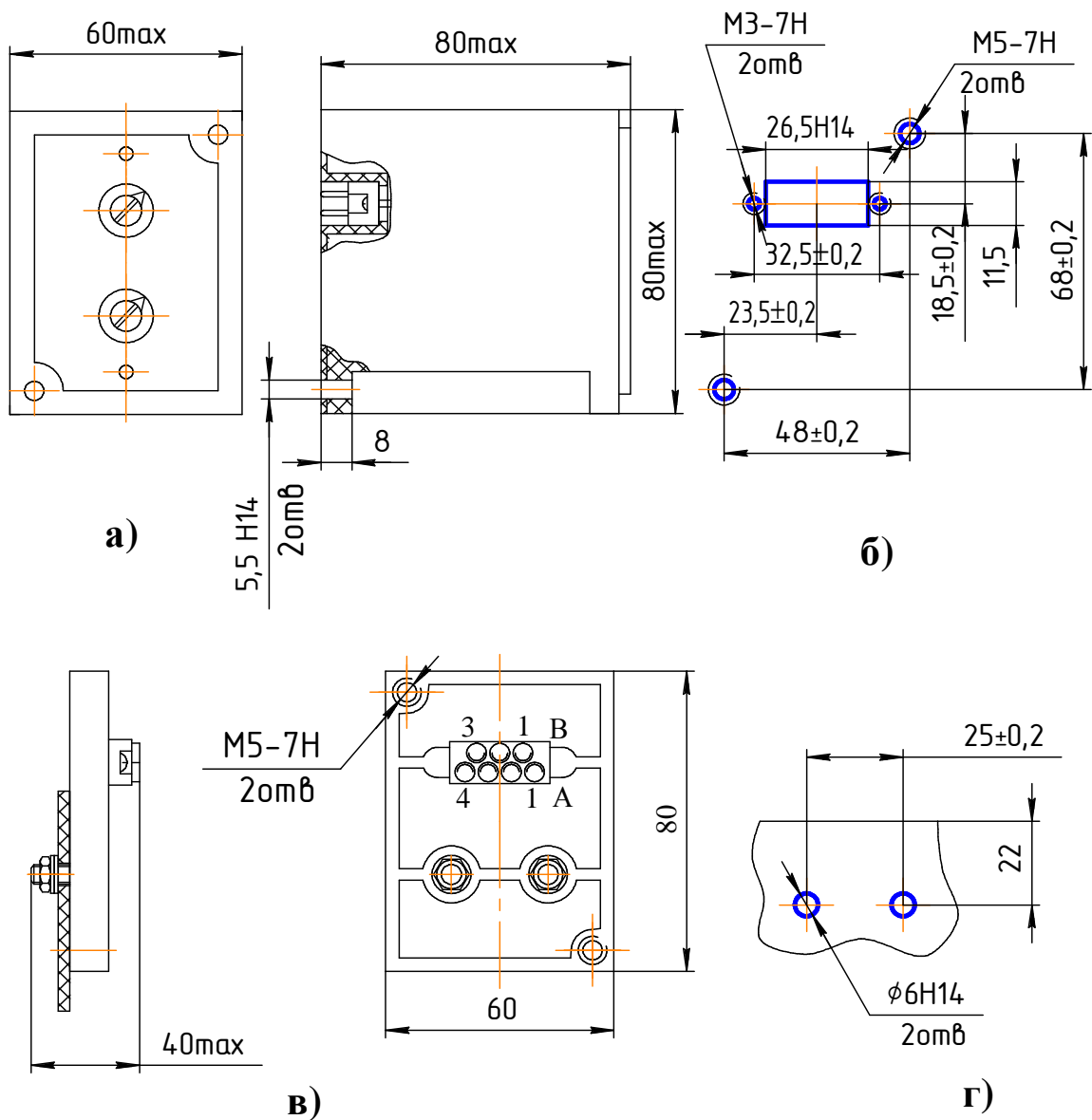
Выдержка времени заканчивается.

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.

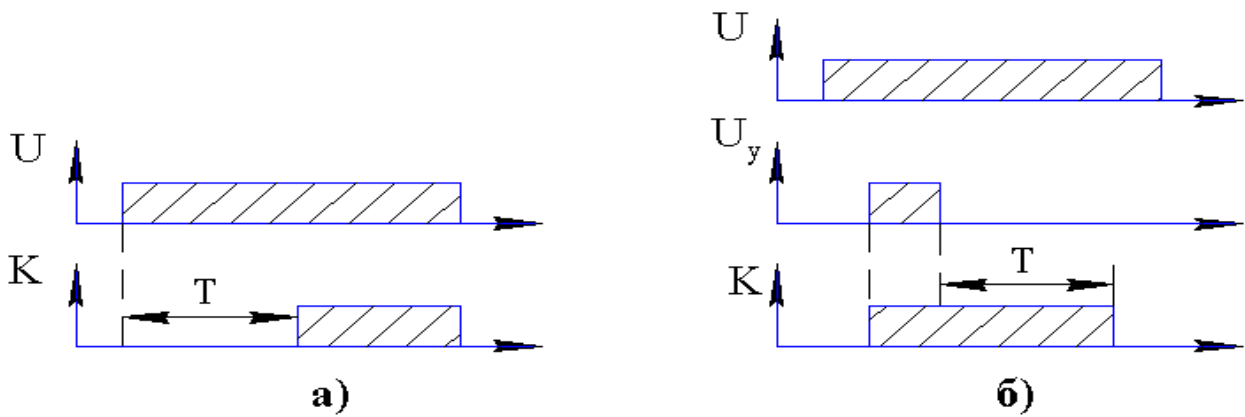
При подаче сигнала «Пуск» (U_y) (закорачивание выводов Б1 и Б3) срабатывает выходное реле и становится на блокировку. Выдержка времени не отсчитывается.

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



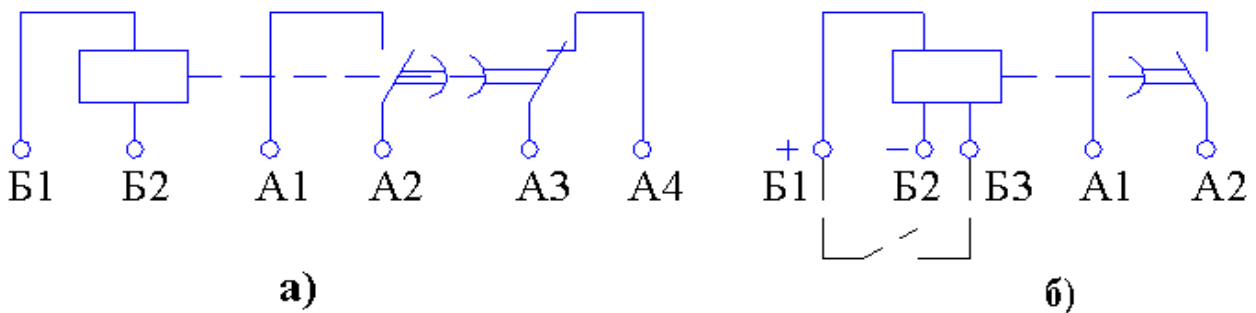
- а) – общий вид реле;
 б) – разметка панели для установки реле;
 в) – основание;
 г) – разметка панели для установки основания.

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».

Таблица рекомендуемых замен реле

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

| Заменяемое реле | РЕЛСiC® | Заменяемое реле | РЕЛСiC® | Заменяемое реле | РЕЛСiC® |
|--|----------------------------------|---|--|--|--|
| 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, ВЛ-161, ВЛ-162 |
| РВ 01 | ВЛ-69, ВЛ-76М | РВП 72-3121, РКВ 11-33-11, РКВ 11-43-11, РСВ 18-11, РСВ 19-11 | ВЛ-68, ВЛ-69, ВЛ-76А, ВЛ-76М, ВЛ-161, ВЛ-162 | | РСВ 15-2, РСВ 15М-2 РСВ 16-2, РСВ 16М-2 |
| РВ 03 | ВЛ-79М ВЛ-101А ВЛ-103 | РВП 72-3221, РКВ 11-33-12, РКВ 11-43-12, РСВ 18-12, 19-12 | ВЛ-73А, ВЛ-73М, ВЛ-102 | РСВ 15-3 | ВЛ-65, ВЛ-78М, ВЛ-164 |
| РВ 03 + РН 54 | ВЛ-103А | РВП 72-3122, РКВ 11-33-21, РКВ 11-43-21, РСВ 19-31 | ВЛ-54, ВЛ-75А, ВЛ-75М, ВЛ-161 | РСВ 15-4, РСВ 15М-4 РСВ 16-4, РСВ 16М-4 | ВЛ-67 |
| РВ 112, ЭВ 112 РВ 128, ЭВ 128 | ВЛ-100А | РВТ 1200 | ВС-43 | РСВ 15-5 | ВЛ-75М |
| РВ 130 | ВЛ-64 | РПВ 01 | ВЛ-108 | РСВ 16-3 | ВЛ-59, ВЛ-159М |
| 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 | РРВП-1 | РВЦ-03 | РСВ 17-3 | ВЛ-81 |
| РВ 114, РВ 124, РВ 134, РВ 144 | ВЛ-102, ВЛ-73М | | | РСВ 17-4 | ВС-43-3 |
| РВ 132, ЭВ 132, РВ 142, ЭВ 142 | ВЛ-100А | | | РСВ 18-13 | ВЛ-100А |
| РВ 15 | ВЛ-81 | | | 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 | РЕЛСiC® | Заменяемое реле | РЕЛСiC® | Заменяемое реле | РЕЛСiC® |
|-----------------------------|---------------|---------------------------------|---|--|-------------------------------|
| 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 | ЭН 524, ЭН 526 | | РН 54 и РВ 03 | ВЛ-103А |
| РСН 16, РСН 17, РН-58 | НЛ-5 | | | | |

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ

| Заменяемое реле | РЕЛСiC® | Заменяемое реле | РЕЛСiC® | Заменяемое реле | РЕЛСiC® |
|----------------------------|---------|---------------------|---------|-----------------|--------------|
| 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 | ПЭ-40 | РП 18-4, -5, -6, -7 | ПЭ-45 | РП 256 | ПЭ-45 |
| РП 16-1 | | РП 18-8, -9, -0 | ПЭ-45 | РП 258 | ПЭ-44 |
| РП 16-2, -3, -4 | ПЭ-42 | РП 20 | РЭП-20 | РПТ 100 | РЭП-20 |
| РП 16-5, 7 | ПЭ-40 | РП 21М | РЭП-21 | РЭП 25 | ПЭ-40, ПЭ-42 |
| РП 17-1 | ПЭ-41 | РП 23, РП 25 | ПЭ-40 | РЭП 36 | ПЭ-40, ПЭ-42 |
| РП 17-2, -3 | ПЭ-43 | 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 | РЕЛСiC® |
|------------------|-----------------|
| 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 | РЕЛСiC® |
|--------------------------------|---------|
| РСТ 11, РСТ 13, РСТ 40-1 | АЛ-1 |
| РТЗ 51 | АЛ-4 |

РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ

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