

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

ВЛ-63, ВЛ-64, ВЛ-65, ВЛ-66, ВЛ-67, ВЛ-68, ВЛ-69



1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕЛЕ

1.1 Назначение реле

Реле времени ВЛ-63 – ВЛ-69 предназначены для коммутации электрических цепей с определенными, предварительно установленными выдержками времени и применяются в схемах автоматики как комплектующие изделия.

Климатические исполнения и категории размещения реле по ГОСТ 15150-69 указаны в таблице 1.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С.
- относительная влажность окружающего воздуха, не более:
80 % при температуре 25 °С – для исполнения УХЛ4;
98 % при температуре 25 °С – для исполнения УЗ;
98 % при температуре 35 °С – для исполнений ТЗ и О4.
- высота над уровнем моря – не более 2000 м.
- окружающая среда – взрывобезопасная, не содержащая пыли (в том числе токопроводящей) в количестве, нарушающем работу реле, а также агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

Допустимые воздействия:

- по сети питания импульсных помех амплитудой, не превышающей двойную величину номинального напряжения питания, и длительностью не более 10 мкс;
- электромагнитных полей, создаваемых проводом с импульсным током амплитудой до 160 А, расположенным на расстоянии не менее 10 мм от корпуса реле.

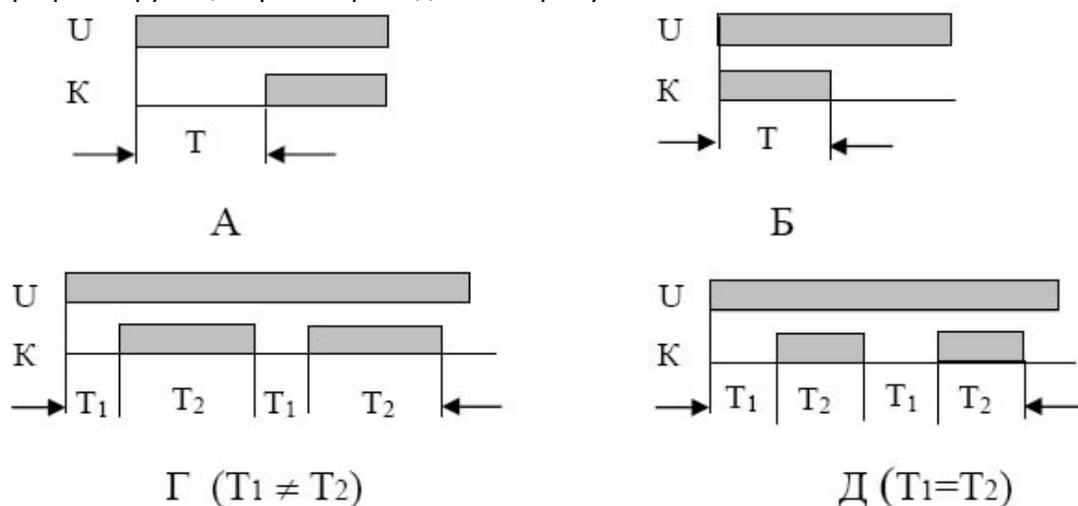
Механические внешние воздействующие факторы соответствуют группе М7 по ГОСТ 17516.1-90. При этом реле устойчивы к вибрационным нагрузкам в диапазоне частот:

- от 5 до 15 Гц с максимальным ускорением 3g;
- в диапазоне частот от 15 до 60 Гц с максимальным ускорением 2g;
- в диапазоне частот от 60 до 100 Гц с максимальным ускорением 1g.

Реле устойчивы к многократным ударным нагрузкам длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением $3g$.

1.2 Технические характеристики

Графики функций реле приведены на рисунке 1.



U – напряжение питания;

T – время;

K – состояние выхода

Рисунок 1 - Графики функций реле

Технические характеристики реле приведены в таблице 1.

Реле должны обеспечивать продолжительный режим работы при изменении напряжения сети в пределах от $0,85$ до $1,1U_n$. При этом дополнительная погрешность от изменения напряжения питания не должна превышать $0,3$ средней основной погрешности.

Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающего воздуха в допустимых пределах не превышает $0,1\%$ на 1°C .

Дополнительная погрешность, вызванная пребыванием реле в условиях максимально допустимой относительной влажности, не должна превышать двукратного значения средней основной погрешности для исполнений реле ТЗ и О4 и значения средней основной погрешности для исполнения УЗ.

Средняя основная погрешность к концу срока хранения и эксплуатации не должна превышать двойного значения, указанного в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

| Параметр | ВЛ-63 | ВЛ-64 | ВЛ-65 | ВЛ-66 | ВЛ-67 | ВЛ-68 | ВЛ-69 | |
|---|--------------------|---|-----------|-------------------------------|-------|--------------------------------------|-----------------------|---------|
| Климатическое исполнение | УЗ, ТЗ | УХЛ4, О4 | | | | | УЗ, ТЗ | |
| Нижний и верхний пределы уставок (по исполнениям) | (0,1-30) с, мин, ч | (0,1-1; 0,3-3; 1-10; 3-30) с, мин, ч | | (0,1-9,9; 1-99) с, мин, ч | | (0,1-99,9) с, мин, ч; (1-999) с, мин | (0,1-9,9) с; (1-99) с | |
| Регулировка выдержки времени | плавная | | | ступенчатая | | | | |
| Количество делений шкалы с числовыми отметками | 10 | | | - | | | | |
| Дискретность переключения уставок, % от максимальной уставки | - | | | 1 | | 0,1 | | 1 |
| Класс точности | 3/4 | | 1,5/2 | 1/0,1 | | 1/0,02 | | 1,5/0,2 |
| Время повторной готовности, с, не менее | 0,3 | | - | 0,3 | | 0,1 | | |
| Время возврата, с, не более | 0,2 | | | | | | 0,7 | |
| Число и вид контактов | Бесконтактный ключ | 1 замыкающий и 1 размыкающий контакты (1 ЗК и 1 РК) | | | | | | |
| Механическая износостойкость, циклов, не менее | - | 20*10 ⁶ | | | | | | |
| Номинальное напряжение питания, В =постоянного и ~переменного тока 50/60 Гц | =24 | =24 =27; ≅110 ≅220; ~230 ~240 | ~110 ~220 | =24 =27; ≅110 ≅220; ~230 ~240 | | | | |
| Пределы допустимых отклонений напряжения питания, %, не более | + -20 | +10, -15 | | | | | +10, -20 | |
| Потребляемая мощность, Вт (В·А), не более | 2 (без нагрузки) | | 4,5 (4,5) | | | | | |
| Длительно допустимая сила тока выходной цепи, А | 0,12 | | 4 | | | | | |
| Масса, кг, не более | 0,2 | | 0,28 | | | | | |
| Габаритные размеры, мм | 49x75x119 | | | | | | | |

Примечания:

1. Реле ВЛ-65 имеет сочетания импульса и паузы, указанные в таблице 2.
2. Допускается работа реле ВЛ-63 при напряжении питания от 15 до 30 В постоянного тока.

Коммутационная способность реле с контактным выходом приведена в таблице 3.

Реле постоянного тока должны выполнять свои функции при пульсациях в цепи питания до 10 % от номинального напряжения питания.

Параметры входного и выходного сигналов реле ВЛ-63 приведены в таблице 4.

Изоляция реле выдерживает в течение 1 мин без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частоты 50 Гц, приложенное между токоведущими, электрически не связанными, частями реле, а также между ними и металлическими частями корпуса реле.

Сопротивление изоляции реле между независимыми токоведущими цепями должно быть не менее:

- 20 МОм в холодном состоянии в нормальных климатических условиях;
- 6 МОм в нагретом состоянии при верхнем значении температуры окружающей среды;
- 0,5 МОм в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности.

Реле должны быть устойчивы к воздействию высокочастотного испытательного напряжения, представляющего собой затухающие колебания частотой $(1,0 \pm 0,1)$ МГц, модуль огибающей которых уменьшается на 50 % относительно максимального значения после 3-6 периодов.

Частота повторения импульсов высокочастотного сигнала (400 ± 40) Гц. Внутреннее сопротивление источника высокочастотного сигнала (200 ± 20) Ом. Продолжительность испытания $(2-2,2)$ с.

Наибольшее значение напряжения высокочастотного импульса при продольной схеме подключения источника к испытываемому реле $(2,5 \pm 0,25)$ кВ, при поперечной схеме включения - $(1 \pm 0,1)$ кВ.

Требования по надежности:

- вероятность безотказной работы реле за наработку 10000 ч или при коммутации нагрузок, указанных в таблице 3, должна быть не менее 0,9.
- назначенный срок службы реле в режимах и условиях, оговоренных настоящим РЭ, составляет 8 лет, при этом суммарное время нахождения реле под напряжением не должно превышать 10000 ч, а количество циклов коммутации не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 2 – Сочетание импульса- паузы

| | | | | | | | | | | |
|---------|------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|
| Импульс | 0,1-1 с | 0,3-3 с | 1-10 с | 1-10 с | 1-10 с | 1-10 с | 3-30 с | 3-30 с | 3-30 с | 3-30 с |
| Пауза | 1-10 с | 1-10 с | 1-10 с | 3-30 с | 0,1-1 мин | 0,3-3 мин | 3-30 с | 0,1-1 мин | 0,3-3 мин | 1-10 мин |
| Импульс | 0,1-1 мин | 0,3-3 мин | 1-10 мин | 3-30 мин | 0,1-1 ч | 0,1-1 ч | 0,3-3 ч | 0,3-3 ч | 1-10 ч | 3-30 ч |
| Пауза | 0,1-10 мин | 0,3-3 мин | 1-10 мин | 3-30 мин | 0,1-1 ч | 1-10 ч | 0,3-3 ч | 3-30 ч | 1-10 ч | 3-30 ч |

Таблица 3 – Коммутационная способность реле ВЛ-64...ВЛ-69

| Сила коммутируемого тока, А при $\sim 220\text{В}$, 50Гц $\cos \varphi_{\text{вкл.}} \geq 0,7$ $\cos \varphi_{\text{откл.}} \geq 0,4$ | | Частота коммутаций, 1/ч, не более | Число циклов не менее |
|--|------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Включения | Отключения | | |
| 5 | 1,8 | 50 | $0,5 \cdot 10^6$ |
| 5 | 1,2 | 50 | $1 \cdot 10^6$ |
| 5 | 1 | 100 | $2,5 \cdot 10^6$ |
| 5 | 0,8 | 300 | $4 \cdot 10^6$ |
| 3 | 0,5 | 1000 | $6,3 \cdot 10^6$ |
| 1 | 0,3 | 1000 | $10 \cdot 10^6$ |

Таблица 4 - Параметры входного и выходного сигналов реле ВЛ-63

| Параметр | Норма |
|---|---------|
| Низкий и высокий уровни входного сигнала, В: | |
| уровень логического «0», не более | 2 |
| уровень логической «1», не менее | 12 – 30 |
| Низкий и высокий уровни выходного сигнала, В: | |
| уровень логического «0», не более | 1,5 |
| уровень логической «1», не менее | 13,5 |
| Сила входного тока, А, не более | 0,0015 |
| Максимальная сила тока нагрузки, А, не более | 0,15 |
| Сила неуправляемого тока закрытого ключа, А, не более | 0,001 |
| Включаемое и отключаемое напряжение, В | 5 – 30 |

1.3 Конструктивное выполнение

Реле выполнены в едином конструктивном исполнении для выступающего монтажа с передним присоединением проводов под винт и для утопленного монтажа с присоединением проводов под винт и при помощи штепсельных втулок.

Степень защиты реле:

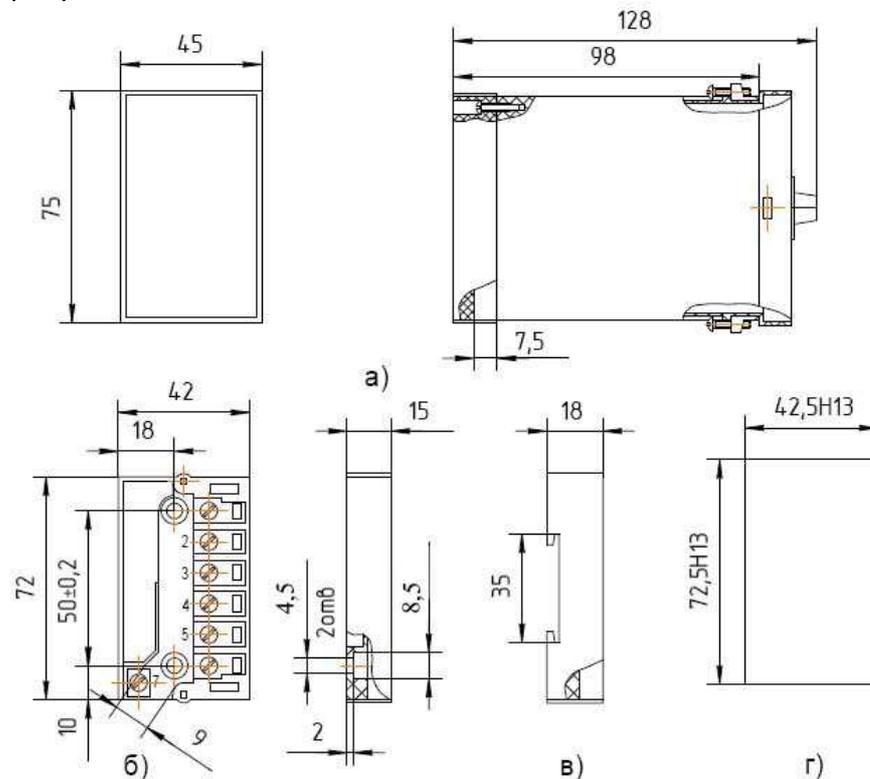
по оболочке - IP40;

клеммной колодки - IP10;

реле с комплектом II - IP00.

Реле ВЛ-69 имеют крышку для ограничения доступа к регулятору уставок и обеспечения его пломбирования.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены на рисунке 2.



а)–общий вид реле;

б)–колодка для установки реле утопленным монтажом, выступающим монтажом на плоскость и подсоединения проводов под винт;

в)–колодка для установки реле на рейку DIN 35мм;

г)–разметка панели для установки реле утопленным монтажом.

Рисунок 2 – Габаритные и установочные размеры реле

1.4 Устройство и работа реле

Схемы реле выполнены на полупроводниковых элементах с применением микросхем и содержат генератор импульсов высокой частоты, счетчик с переключаемым коэффициентом пересчета, узел установки исходного состояния, усилитель с релейным выходом и блок питания.

Блок питания служит для уменьшения входного напряжения до величины, необходимой для работы схемы. Генератор обеспечивает получение прямоугольных импульсов стабильной частоты и выполнен на трех инверторах с времязадающей RC-цепью.

Регулировка выдержек времени в реле ВЛ-63, ВЛ-64, а также независимая регулировка длительностей импульса и паузы в реле ВЛ-65 производятся плавно путем изменения частоты генераторов с помощью переменных резисторов времязадающей цепи.

Необходимые диапазоны выдержек времени выбираются путем изменения коэффициента пересчета импульсов на заводе-изготовителе.

В реле ВЛ-63 выбор поддиапазона выдержек времени осуществляется ступенчато при помощи переключателя.

В реле ВЛ-66, ВЛ-67, ВЛ-69 выдержку времени устанавливают с помощью двух, а в реле ВЛ-68 - с помощью трех переключателей, которыми изменяется коэффициент пересчета импульсов. Схемы подключения реле приведены на рисунках 3 - 8.

Напряжение питания 24 и 110 В подается на клеммы 1-2, а напряжение 220 В - на клеммы 2-7 через гасящие резисторы.

В реле ВЛ-63 напряжение питания 24, 27 В подается на входы 1-2, сигнал управления - на вход 2-3 или путем замыкания входа 3 на клемму 1; нагрузка подключается между клеммами 1-6.

Принцип действия реле можно пояснить по функциональным диаграммам, представленным на рисунке 1.

Реле ВЛ-63 содержит переключатель выбора функций «А, Б, Д», расположенный на передней панели.

Если переключатель установить в положение «А» и на входе управления (клемма 3) сигнал отсутствует, то при подаче напряжения питания на клеммы 1 и 2 выходной полупроводниковый ключ будет закрыт и на выходе (клемма 6) будет высокий уровень сигнала. При подаче управляющего сигнала (соединение клемм 1 и 3) снимается сигнал установки исходного состояния и разрешается работа счетчика импульсов.

При заполнении счетчика появляется положительный сигнал на его выходе и открывается выходной полупроводниковый ключ - на клемме 6 установится низкий уровень сигнала. Выдержка времени заканчивается. Сигнал с выхода реле исчезает только при снятии управляющего сигнала или напряжения питания.

При установке переключателя в положение «Б» и подаче управляющего сигнала на вход реле на выходе 6 появляется низкий уровень, а через установленное время ключ закрывается и на клемме 6 установится высокий уровень сигнала.

При установке переключателя в положение «Д» снимается запрещающий сигнал счета импульсов, и реле будет работать в циклическом режиме с момента подачи и до момента снятия управляющего сигнала, т.е. высокий и низкий уровни на выходе 6 будут меняться через одинаковые промежутки времени.

Выдержка времени в реле ВЛ-63 устанавливается при помощи переключателя диапазонов (0,1-1; 0,3-3; 1-10; 3-30 с, мин, ч) и внутри диапазона меняется плавно.

В реле ВЛ-64, ВЛ-65, ВЛ-66, ВЛ-67, ВЛ-68, ВЛ-69 напряжение питания 24 и 110 В подается на клеммы 1-2, а напряжение 220 В - на клеммы 2-7 контактной колодки.

В реле ВЛ-64, ВЛ-66, ВЛ-68, ВЛ-69 выходной сигнал появляется через заданное время после подачи напряжения питания (функция «А»), т.е. выходное реле срабатывает через установленную выдержку времени.

В реле ВЛ-67 выходной сигнал появляется одновременно с подачей напряжения питания и исчезает через установленное время (функция «Б»).

Реле ВЛ-65 производит циклическое включение и отключение нагрузки через заданное время (функция «Г»). При подключении питания формируется выдержка «паузы», затем после истечения первого интервала времени и переключения выходных контактов идет формирование выдержки «импульса».

Длительности «импульса» и «паузы» регулируются плавно, независимо друг от друга, в пределах установленного диапазона.



Рисунок 3 - Схема подключения реле ВЛ-63

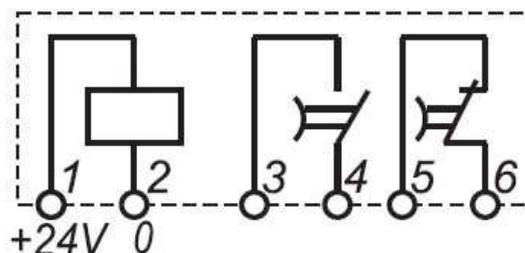


Рисунок 4 - Схема подключения реле ВЛ-64, ВЛ-66, ВЛ-68, ВЛ-69 на напряжение 24 В

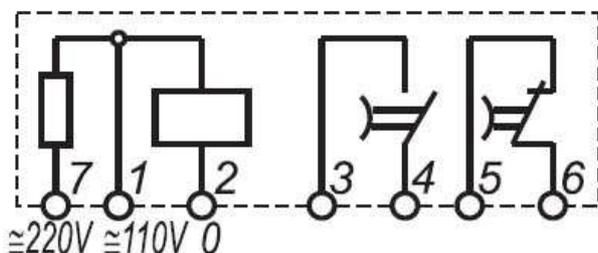


Рисунок 5 - Схема подключения реле ВЛ-64, ВЛ-66, ВЛ-68, ВЛ-69 на напряжение 220 В и 110 В

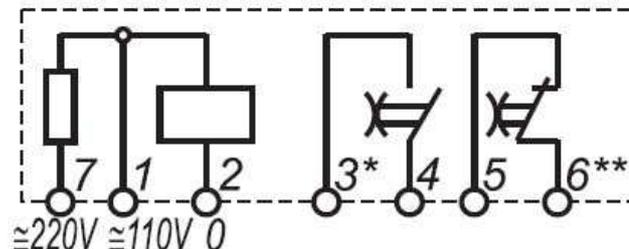


Рисунок 6 - Схема подключения реле ВЛ-65

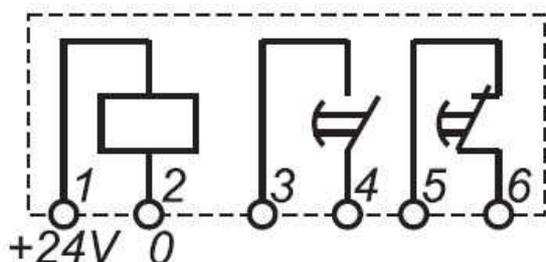


Рисунок 7 - Схема подключения ВЛ-67 на напряжение 24 В

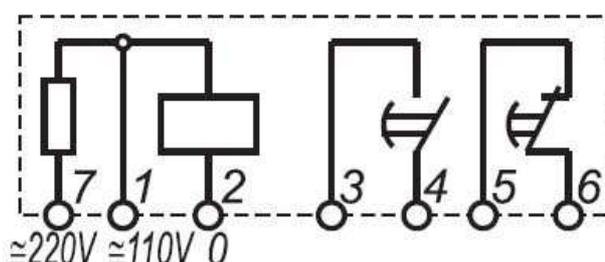


Рисунок 8 - Схема подключения реле ВЛ-67 на напряжение 220 В и 110 В

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.

Реле выпускаются полностью отрегулированными и испытанными, поэтому перед включением в работу необходимо проверить функционирование реле на рабочей уставке.

Перед включением реле в работу необходимо убедиться в отсутствии дефектов, которые могут появиться при нарушении правил транспортирования и хранения.

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 должны производиться в обесточенном состоянии.