



РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ТРЕХФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЕЛ-26, ЕЛ-26Н

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ААПЦ.647532.007 РЭ



ВНИМАНИЕ!

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

В связи с постоянным совершенствованием конструкции и технологии изготовления реле, возможны небольшие расхождения между руководством по эксплуатации и поставляемым изделием, не влияющие на параметры изделия, условия его монтажа и эксплуатации.

Изделие содержит элементы микроэлектроники, поэтому персонал, выполняющий обслуживание и эксплуатацию реле, должен пройти специальный инструктаж и аттестацию на право выполнения работ. Инструктаж должен проводиться в соответствии с действующим в организации положением.

Наименование версии	Редакция	Дата
Версия № 0	Оригинальное издание	03.12.12
Версия № 1	Издание исправленное и дополненное	28.02.13.
Версия № 2	Издание исправленное и дополненное	06.10.16
Версия № 3	Издание исправленное и дополненное	27.03.17
Версия № 4	Издание исправленное и дополненное	16.11.18

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение реле	4
2	Технические характеристики	4
3	Конструктивное выполнение	7
4	Устройство и работа реле	8
5	Настройка и индикация	9
6	Техническое обслуживание	9
7	Размещение и монтаж	10
8	Комплектность	10
9	Хранение и транспортирование	10
10	Сведения об утилизации	10
11	Гарантии изготовителя	11
12	Формулирование заказа	11

1 НАЗНАЧЕНИЕ РЕЛЕ

Реле контроля трехфазного напряжения ЕЛ-26, ЕЛ-26Н (далее реле) предназначены для:

- контроля допустимого уровня сетевого напряжения;
- контроля правильности чередования и отсутствия слипания фаз;
- контроля полнофазности и симметричности сетевого напряжения (перекоса фаз);
- отключения нагрузки при выходе за допустимые пределы уровня сетевого напряжения путем размыкания цепи управления (коммутации электрических цепей переменного тока);
- контроля уровня сетевого напряжения после отключения нагрузки и автоматического ее включения после восстановления параметров напряжения к норме;
- индикации возникновения аварийной ситуации и нормальных параметров в контролируемой сети.

Реле имеют возможность установки верхнего и нижнего порогов для отключения по напряжению и регулируемую задержку по времени. Задержка времени на отключение позволяет исключить срабатывание реле при кратковременных скачках напряжения в сети.

Реле предназначены для работы в закрытых помещениях (отапливаемых и не отапливаемых) при следующих условиях эксплуатации:

а) температура окружающей среды:

- для исполнения УХЛ4 – от минус 20 до плюс 55 °С;
- для исполнения УЗ – от минус 40 до плюс 55 °С;
- для исполнения ТЗ – от минус 10 до плюс 55 °С;

б) относительная влажность окружающего воздуха 80% для исполнения УЗ при температуре плюс 25 °С и 98% для исполнения ТЗ при температуре плюс 35 °С;

в) высота над уровнем моря – не более 2000 м;

г) окружающая среда – не взрывоопасная, не содержащая пыли (в том числе токопроводящей) в количестве, нарушающем работу реле, а также агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

Механические внешние воздействующие факторы соответствуют группе М6 по ГОСТ 17516.1-90. При этом реле устойчивы к многократным ударным нагрузкам длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3g и вибрационным нагрузкам в диапазоне частот:

- от 5 до 15 Гц с максимальным ускорением 3g;
- от 15 до 100 Гц с максимальным ускорением 1g.

Рабочее положение в пространстве – вертикальное.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. По способу подключения к сети переменного тока реле имеет две модификации: без нейтрали (ЕЛ-26) и с нейтралью (ЕЛ-26Н). По номинальному входному напряжению Уном реле имеет следующие исполнения:

- 100 В, 220 В, 380 В и 400 В линейного напряжения – реле ЕЛ-26;
- 127 В, 220 В и 230 В фазного напряжения – реле ЕЛ-26Н.

2.2. Функции защиты и автоматики, выполняемые реле контроля трехфазного напряжения по модификациям, приведены в таблице 1, а индикация и управление реле – в таблице 2.

Таблица 1 – Функции защиты и автоматики, выполняемые реле

№ п/п	Функция	ЕЛ-26/100, ЕЛ-26/220, ЕЛ-26/380, ЕЛ-26/400	ЕЛ-26Н/127, ЕЛ-26Н/220, ЕЛ-26Н/230
1	Защита от нарушения последовательности чередования фаз в трехфазной сети	+	+
2	Защита от пропадания напряжения хотя бы на одной из фаз (обрыв фазы)	+	+
3	Защита от обрыва нейтрали	-	+
4	Защита от пониженного напряжения /Откл.	+	+
5	Защита от повышенного напряжения /Откл.	+	+
6	Защита от асимметрии фаз (перекоса фаз)	+	+
7	Защита от «слипания» фаз	+	+
8	Контроль величин параметров в момент включения и в процессе работы	+	+
9	Автоматическое переключение контактов выходного реле при выходе хотя бы одного из контролируемых параметров за пределы установленных допусков	+	+
10	Автоматическое обратное переключение контактов выходного реле при возврате величины контролируемого параметра в поле допусков	+	+

Таблица 2 – Индикация и управление реле

№ п/п	Элементы управления и индикации	ЕЛ-26/100, ЕЛ-26/220, ЕЛ-26/380, ЕЛ-26/400	ЕЛ-26Н/127, ЕЛ-26Н/220, ЕЛ-26Н/230
1	Регулятор порога срабатывания по максимальному напряжению $U_{\max}$	+	+
2	Регулятор порога срабатывания по минимальному напряжению $U_{\min}$	+	+
3	Регулятор выдержки времени $T_{\text{ср}}$	+	+
4	Двухцветный светодиод с красным и зеленым свечением для индикации наличия или отсутствия аварийной ситуации в сети	+	+

2.3. Основные параметры реле

2.3.1 Уставки порогов срабатывания по линейному напряжению для модификации без нейтрали (ЕЛ-26):

- минимальное напряжение.....(10...30)% ниже $U_{\text{ном}}$ с дискретностью 2,5 %;
 - максимальное напряжение..... (10...25)% выше $U_{\text{ном}}$ с дискретностью 2,5 %
- Погрешность срабатывания реле.....не более 5 %.

2.3.2 Уставки порогов срабатывания по фазному напряжению для модификации с нейтралью (ЕЛ-26Н):

- минимальное напряжение.....(10...30)% ниже $U_{\text{ном}}$ с дискретностью 2,5 %;
 - максимальное напряжение..... (10...25)% выше $U_{\text{ном}}$ с дискретностью 2,5 %
- Погрешность срабатывания реле.....не более 5 %.

2.3.3 Коэффициент возврата по напряжению срабатывания:

- $U_{\max}$ при превышении.....(0,94...0,98);
- $U_{\min}$ при понижении.....(1,02...1,06).

2.3.4 Порог срабатывания по асимметрии (перекосу фаз) по напряжению для модификации без нейтрали (ЕЛ-26)20%.

Коэффициент возврата по асимметрии (перекосу фаз).....(0,92...0,98).

2.3.5 Порог срабатывания по асимметрии (перекосу фаз) по напряжению для модификации с нейтралью (ЕЛ-26Н).....40%.

Коэффициент возврата по асимметрии (перекосу фаз).....(0,87...0,93).

Величина асимметрии (перекоса фаз) по напряжению определяется по формуле:

$$A = \frac{2(U_{\max} - U_{\min})}{U_{\max} + U_{\min}} \times 100\%, \text{ где} \quad (1)$$

A - величина асимметрии (перекоса фаз) по напряжению, %,

$U_{\max}$ – величина максимального линейного напряжения между двумя любыми фазами (для модификации без нейтрали) или фазного напряжения в любой из фаз (для модификации с нейтралью), В,

$U_{\min}$ – величина минимального линейного напряжения между двумя любыми фазами (для модификации без нейтрали) или фазного напряжения в любой из фаз (для модификации с нейтралью), В.

2.3.6 Разброс срабатывания по асимметрии (перекосу фаз), не более..... $\pm 10\%$.

2.3.7 Дополнительная погрешность измерения напряжения от температуры не превышает 0,1 % на 1 °С.

2.3.8 Задержка времени срабатывания защиты по напряжению.....(0,5...25) с.

Погрешность отсчета задержки времени срабатывания.....не более $\pm 0,3$ с.

2.3.9 Задержка отключения нагрузки при обрыве фаз, снижении напряжения менее 0,3 $U_{\text{ном}}$ на одной или нескольких фазах, асимметрии (перекосе фаз) по напряжению, превышающей величину уставки,0,2 $\pm$ 0,1 с.

2.3.10 Задержка отключения нагрузки для модификации без нейтрали (ЕЛ-26) при выключенной функции защиты по $U_{\min}$ и симметричном снижении линейного напряжения ниже уровня 0,7 $U_{\text{ном}}$ 1,0 $\pm$ 0,2 с.

2.3.11 Задержка времени до повторного включения выходного реле после восстановления нормальных параметров в контролируемой сети.....5 $\pm$ 0,5 с.

2.3.12 Работоспособность реле сохраняется в диапазоне (0,5...1,3) $U_{\text{ном}}$.

2.3.13 Частота питающей сети.....50 $\pm$ 5 Гц.

2.3.14 Время готовности реле.....не более 0,5 с.

Коммутационная способность в цепях переменного тока..... около 250 В·А, АС-22 по ДСТУ 3020-95.

Реле не даёт ложных срабатываний (размыкание замыкающего контакта) при кратковременных провалах и всплесках питающего напряжения длительностью не более 50 мс.

Реле устойчиво к воздействию помех, имеющих следующие параметры:

– форма волны – затухающие колебания частоты (1,0 $\pm$ 0,1) МГц, модуль огибающей которых уменьшается на 50% относительно максимального значения после 3-6 периодов;

– амплитуда первого импульса;

а) при продольной схеме подключения(2,50 $\pm$ 0,25) кВ;

б) при поперечной схеме.....(1,0 $\pm$ 0,1) кВ;

– частота повторения импульсов.....(400 $\pm$ 40) Гц;

– внутреннее сопротивление источника.....(200 $\pm$ 20) Ом;

– длительность испытаний(2,0 $\pm$ 0,2) с.

Механическая и коммутационная износостойкость реле не менее 500 000 циклов.

Сопротивление изоляции реле, не менее:

– в холодном состоянии при нормальных климатических условиях.....50 Мом;

– в нагретом состоянии при температуре 55 °С.....10 Мом;

– в условиях повышенной влажности 98% при температуре 35 °С.....1 Мом

Потребляемая мощность в диапазоне питающих напряжений.....не более 5 В·А

Вид и количество контактов реле	2 переключающих
Масса реле	не более 0,3 кг
Срок службы реле	не менее 12 лет.

3 КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ

Реле выполнены в конструктивном исполнении для выступающего монтажа с передним присоединением проводов и креплением на DIN-35 рейку. Все элементы схемы смонтированы на платах печатного монтажа, размещенных в корпусе.

Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 1, схемы подключения приведены на рисунках 2 и 3.

Степень защиты реле:

- по оболочке – IP30;
- по присоединительным зажимам – IP20.

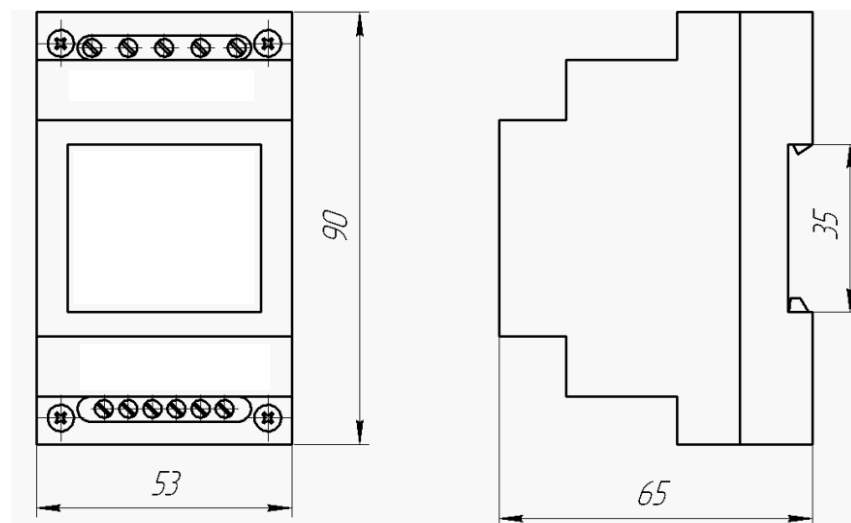


Рисунок 1 - Габаритные и установочные размеры реле

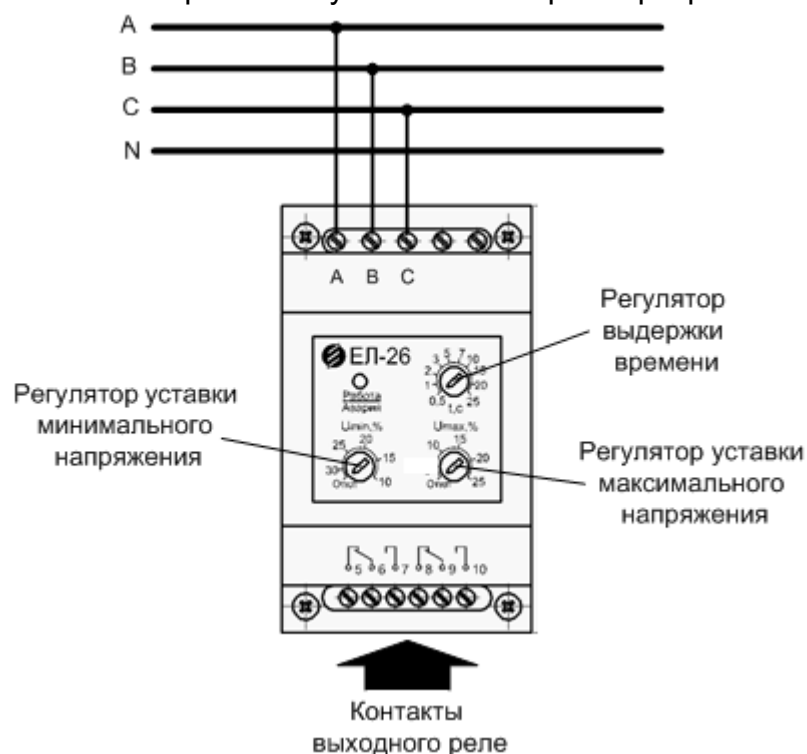


Рисунок 2 – Схема подключения реле ЕЛ-26

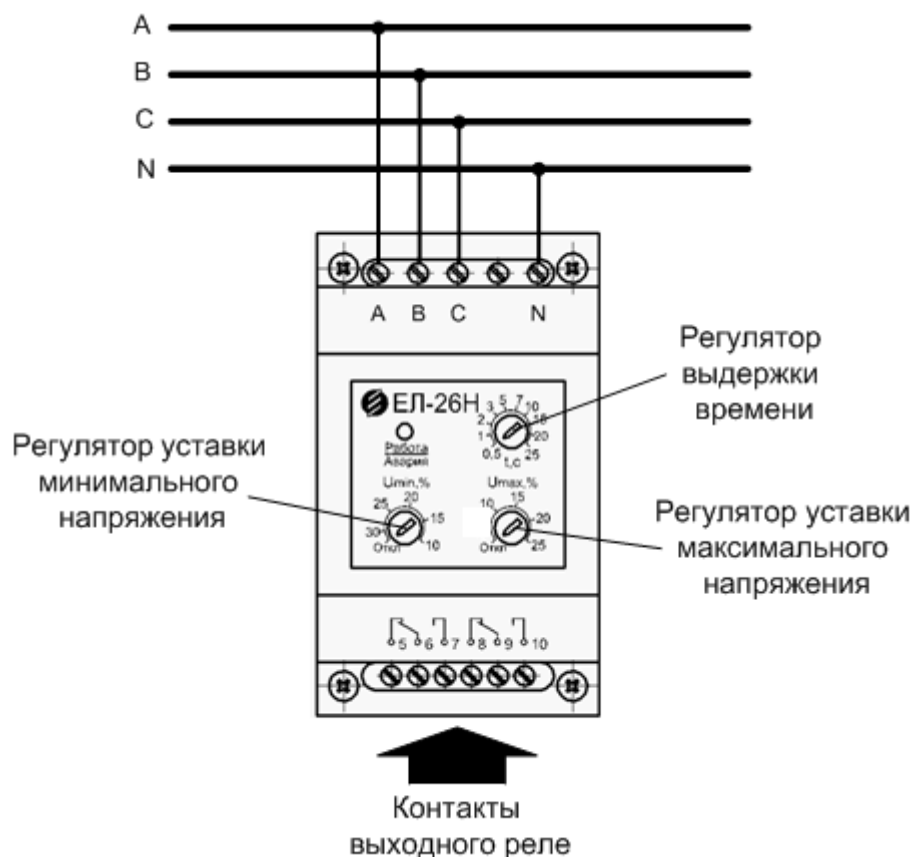


Рисунок 3 – Схема подключения реле ЕЛ-26Н

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА РЕЛЕ

Реле не имеет оперативного напряжения питания. Контролируемое напряжение является одновременно и напряжением питания. Все элементы реле смонтированы внутри корпуса.

Функционально реле напряжения состоит из двух блоков:

- блок питания;
- блок управления и индикации.

После подачи напряжения контролируемой сети на входные клеммы, выходное реле находится в отключенном состоянии. После проверки правильности чередования фаз, наличия и уровня напряжения в фазах (линиях), величины асимметрии (перекоса фаз), целостности провода нейтрали (для ЕЛ-26Н/127, ЕЛ-26Н/220, ЕЛ-26Н/230), и при отсутствии аварийных параметров в контролируемой сети, выходное реле включается.

При увеличении уровня напряжения в одной или нескольких фазах (линиях) на величину, больше уставки максимального напряжения, через установленное время выдержки, выходное реле отключается. Для возврата реле необходимо, чтобы значение всех линейных (фазных) напряжений снизились на (3...5)% от значения напряжения отключения, через $(5 \pm 0,5)$ с выходное реле снова включается. Если снижение напряжения до нормального уровня на всех фазах (линиях) происходит в момент отсчета выдержки времени, выходное реле не отключается.

При снижении уровня напряжения в одной или нескольких фазах (линиях) на величину, меньше уставки минимального напряжения, через установленное время выдержки, выходное реле отключается. В случае повышения уровня напряжения на всех фазах (линиях) на величину, превышающую (3...5)% от значения минимального напряжения отключения, через $(5 \pm 0,5)$ с выходное реле снова включается. Если повышение напряжения до нормального уровня на всех фазах (линиях) происходит в момент отсчета выдержки времени, выходное реле не отключается.

Уровень напряжение 0,3 Уном реле фиксирует как обрыв фазы и отключение выходного реле происходит без выдержки времени. При слипании фаз (линий), обрыве нейтрали (для ЕЛ-26Н), асимметрии (перекосе фаз), превышающей величину уставки, выходное реле также отключается без выдержки времени.

5 НАСТРОЙКА И ИНДИКАЦИЯ

Для выставления уставок по минимальному и максимальному напряжению реле имеет два регулятора, расположенные на лицевой панели. С помощью регулятора **Umin,%** производится установка уставки по минимальному напряжению, а регулятора **Umax,%** - по максимальному напряжению. Регулятор **t,c** служит для выставления выдержки времени.

Величина максимального и минимального напряжений отсчитываться в процентах от номинального напряжения и устанавливается с помощью указателей на осях регулировки и делений шкал на лицевой панели. Для отключения функции срабатывания по максимальному или минимальному напряжению необходимо установить соответствующий регулятор в положение **«Откл»**. При выставлении уставок по напряжению необходимо учитывать погрешность измерения реле.

Величина выдержки времени отсчитывается в секундах и устанавливается с помощью указателя на оси регулировки и делений шкалы на лицевой панели. Регулятор выдержки времени является общим для максимального и минимального напряжений.

Для индикации состояния выходного реле служит двухцветный светодиодный индикатор **Работа/Авария**, расположенный на лицевой панели. При отсутствии аварийных параметров в контролируемой сети он светится зеленым цветом. При этом выходное реле включено. В случае выхода напряжения за пределы установленных уставок, светодиодный индикатор **Работа/Авария** мигает красным цветом в течении отсчета выдержки времени, а после отключения выходного реле – светится красным цветом постоянно. После возврата контролируемых параметров сети к норме и отсчета времени до повторного включения, он начинает светится зеленым цветом, а выходное реле снова включается.

6 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 включает периодический внешний осмотр, проверку механического крепления элементов, затяжку винтовых клеммных соединений и, при необходимости, проверку основных параметров с использованием внешних приборов соответствующего класса точности. Перед установкой реле на объект, а также после длительного хранения реле, рекомендуется проверить его функционирование на уставках, на которых предполагается работа реле.

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

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.

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

7 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Конструкция реле обеспечивает крепление на DIN-35 рейку с помощью фиксатора, установленного на основании кожуха. Место установки реле должно быть защищено от попадания воды, масла, эмульсии, от непосредственного воздействия солнечной радиации.

Реле подключается к внешним цепям согласно обозначениям, приведенным на корпусе реле. Подключение реле необходимо производить с соблюдением правильного порядка чередования фаз. К каждому контактному зажиму реле допускается присоединение не более двух проводников сечением от 0,5 до 1 мм² или одного сечением до 2,5 мм².

Рабочее положение реле в пространстве произвольное.

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

8 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки реле входит:

- реле..... 1 шт.
- этикетка1 шт.
- руководство по эксплуатации.....1-3 шт.

на партию реле, отправляемую в один адрес или в необходимых количествах, если эта поставка была оговорена в заказе.

9 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 в упаковке изготовителя должны соответствовать условиям хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

Допустимый срок сохраняемости в упаковке - 2 года.

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

Условия транспортирования реле в упаковке предприятия изготовителя:

- в части воздействия механических факторов – категория С по ГОСТ 23216-78;
- в части воздействия климатических факторов внешней среды – категория С по ГОСТ 15150-69, при этом температура окружающей среды при транспортировке в пределах от минус 40 до плюс 55 °С.

При этом упакованные реле должны быть защищены от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

Реле, предназначенные для прямого экспорта, в специальной упаковке можно транспортировать морским транспортом без ограничения расстояния с соблюдением указанной выше защиты от воздействия климатических факторов.

При транспортировании реле в условиях, отличающихся от условий эксплуатации, они должны быть сняты и уложены в упаковку предприятия-изготовителя, также защищены от воздействия климатических факторов.

10 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.

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

Гарантийный срок эксплуатации – 2,5 года со дня начала эксплуатации, но не более 3 лет со дня отгрузки реле с предприятия-изготовителя.

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

12 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

При формулировании заказа необходимо указывать:

- наименование и тип реле;
- климатическое исполнение и категория размещения;
- номинальное напряжение и частоту;
- необходимость поставки и количество экземпляров РЭ.

Пример записи обозначения реле ЕЛ-26 на номинальное линейное напряжение 380 В переменного тока частоты 50 Гц при его заказе и в документации другого изделия:

«Реле ЕЛ-26У3, 380 В, 50 Гц »