РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ТРЁХФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЕЛ -11, ЕЛ -12, ЕЛ -13

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ААПЦ. 647532.001 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	23.11.10.
Версия № 1	Издание исправленное и дополненное	13.10.11.

СОДЕРЖАНИЕ

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 7
2 Техническое обслуживание 8
3 Размещение и монтаж 8
4 Комплектность 8
5 Хранение и транспортирование 9
6 Гарантии изготовителя 9
7 Сведения об утилизации 9
8 Формулирование заказа 9

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕЛЕ

1.1 Назначение реле

Реле контроля трехфазного напряжения ЕЛ-11, ЕЛ-12, ЕЛ-13 предназначены для контроля наличия и порядка чередования фаз в системах трехфазного напряжения и могут использоваться в схемах автоматического управления и защиты от недопустимой асимметрии фазных напряжений и работы на двух фазах:

– источников и преобразователей электрической энергии (реле ЕЛ-11);

– трехфазных крановых асинхронных двигателей общепромышленных серий мощностью до 100 кВт (реле ЕЛ-12);

– трехфазных крановых асинхронных двигателей и реверсивных электроприводов мощностью до 75 кВт (реле ЕЛ-13).

Реле изготавливаются в исполнениях:

– У (для работы в макроклиматических районах с умеренным климатом);

– УХЛ (для работы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом);

– Т (для работы в макроклиматических районах, как с сухим, так и с влажным тропическим климатом).

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

Реле предназначены для работы в закрытых помещениях при следующих условиях:

а) температура окружающего воздуха:

– для исполнений У3, УХЛ2 - от минус 40 до плюс 40 °С;

– для исполнений Т2, Т3 - от минус 10 до плюс 45 °С;

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

в) 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.

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 3 g и вибрационным нагрузкам в диапазоне частот:

– от 5 до 15 Гц с максимальным ускорением 3 g;

– от 15 до 100 Гц с максимальным ускорением 1g.

Реле сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK- 64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м.

1.2 Технические характеристики

Технические характеристики реле приведены в таблице 1.

Реле должны обеспечивать продолжительный режим работы при симметричном изменении напряжения сети в пределах от 0,85 до 1,1 Uфн.

При этом дополнительная погрешность напряжения срабатывания не превышает ±5 % значения тока срабатывания, измеренного при номинальном напряжении питания.

Коэффициент возврата реле при однофазном изменении напряжения не менее 0,85.

Отклонение напряжения срабатывания реле при изменении температуры окружающего воздуха не превышает 0,1 % на 1 °С.

Механическая износостойкость реле определяется числом циклов, равным 100 000.

Коммутационная износостойкость контактов приведена в таблице 2.

Длительно допустимый ток контактов 4 А.

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.

Разобщающиеся в процессе работы контактные части реле выдерживают в течение 1 мин. испытательное напряжение 500 В переменного тока частотой 50 Гц.

Сопротивление изоляции реле соответствует ряду 3 ГОСТ 12434-83.

Реле должны быть устойчивы к воздействию высокочастотного испытательного напряжения, представляющего собой затухающие колебания частотой (1,0±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 - (2,50±0,25) кВ;

– при поперечной схеме включения - (1,0±0,1) кВ.

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование параметра		Норма для типов реле		
		ЕЛ-11	ЕЛ-12	ЕЛ-13
Номинальное линейное напряжение (по исполнениям), Uлн, В частоты 50 Гц		100; 110; 220; 380; 400; 415	100; 220; 380	220; 380
Допускаемое колебание напряжения от номинального значения		+ 10 % - 15 %		
Напряжение срабатывания реле Uср.фн (переключение выходных контактов) при:	- однофазном снижении напряжения (при Uфн в двух других фазах)	(0,60±0,05)Uфн	(0,73±0,08)Uфн	(0,75±0,05)Uфн
	- симметричном снижении фазных напряжений Uср.сим.	не менее 0,7 Uфн	менее 0,5 Uфн	менее 0,5 Uфн
	- обрыве одной, двух или трех фаз	срабатывает	срабатывает	срабатывает
	- обратном порядке чередования фаз	срабатывает	срабатывает	не срабатывает
Потребляемая мощность, В·А,не более		4,5	4,5	4,5
Климатическое исполнение и категория размещения		У3, Т3	У3, Т3	УХЛ2, Т2
Время срабатывания (пределы регулирования), с		от 0,1 до 10	от 0,1 до 10	не более 0,15
Средняя основная погрешность времени срабатывания реле в крайних положениях регулятора, %, не более		±30	±30	-
Масса реле, кг, не более		0,3	0,25	0,3

Примечания:

1. Номинальное напряжение питания реле является одновременно и контролируемым напряжением.

2. При обрыве двух или трех фаз одновременно выдержка времени срабатывания реле не нормируется.

Требования по надежности

Вероятность безотказной работы реле за наработку 8000 ч при коммутации нагрузок, указанных в таблице 2, должна быть не менее 0,9.

Назначенный срок службы реле в режимах и условиях, оговоренных настоящим РЭ, составляет 5 лет, при этом суммарное время нахождения реле под напряжением не должно превышать 8000 ч.

Таблица 2 – Коммутационная способность реле

Тип реле	Род тока	Характер нагрузки	Категория применения	Режим нормальных коммутаций			Режим редких коммутаций		
				Номинальное напряжение, В	Ток включения, отключения, А, не более	Число циклов коммутационной износостойкости, не менее	Номинальное напряжение, В	Ток включения, отключения, А, не более	Число циклов коммутационной износостойкости, не менее
ЕЛ-11	переменный	индуктивная $\cos\varphi \geq 0,4$	АС-22	220 380	0,63 0,40	$3 \cdot 10^5$ $1 \cdot 10^5$	242 418	2,00 1,25	250 250
	постоянный	индуктивная $\tau \leq 0,01$ с	ДС-22	220	0,16	$3 \cdot 10^5$	242	0,6	100
ЕЛ-12 ЕЛ-13	переменный	индуктивная $\cos\varphi \geq 0,4$	АС-22	220 380	1,0 0,5	$3 \cdot 10^5$ $0,63 \cdot 10^5$	242 418	3,0 1,5	150 150
	постоянный	индуктивная $\tau \leq 0,01$ с	ДС-22	220	0,16	$3 \cdot 10^5$	242	0,6	100
ЕЛ-11 ЕЛ-12 ЕЛ-13	переменный	активная $\cos\varphi \geq 0,95$	АС-1	220	1,5	$1 \cdot 10^5$	242	4,0	100

1.3 Конструктивное выполнение

Реле выполнены в конструктивном исполнении для выступающего монтажа с передним присоединением проводов. Все элементы схемы смонтированы на плате печатного монтажа, которая вставляется в корпус, состоящий из передней панели и съемного кожуха.

Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 1.

Степень защиты реле:

- по оболочке - IP40;
- по присоединительным зажимам - IP10.

Реле имеют 1 замыкающий и 1 размыкающий контакты, электрически не связанные друг с другом.

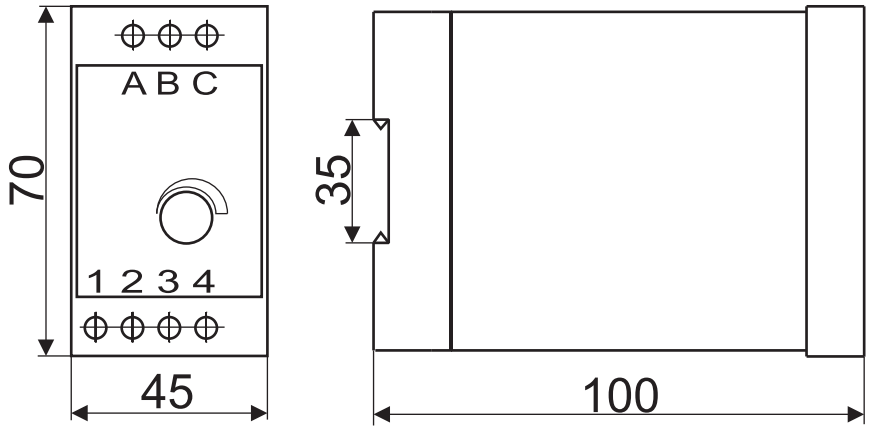

Рисунок 1 - Габаритные и установочные размеры реле

1.4 Устройство и работа реле

Схема подключения реле приведена на рисунке 2.

Схема реле выполнена на времяимпульсном принципе, обеспечивающем высокую помехоустойчивость реле.

Реле состоит из следующих частей:

- воспринимающая часть;
- логическая часть;
- сравнивающая часть;
- исполнительный орган.

При подаче на реле симметричного трехфазного напряжения допустимой величины с прямым порядком чередования фаз на выходе логической части реле появляется последовательность импульсов с частотой и временным сдвигом, соответствующими частоте и временному сдвигу фазных напряжений.

Сравнивающая часть схемы контролирует наличие импульсов и порядок их следования и выдает сигнал на включение выходного электромагнитного реле и свечение светодиода.

При всяком недопустимом изменении трехфазного напряжения или при изменении порядка чередования фаз на выходе логической части исчезает последовательность импульсов и по истечении выдержки времени выдается сигнал на отключение выходного электромагнитного реле.

Светодиод гаснет. Значение времени срабатывания задается переменным резистором, ось которого выведена на лицевую панель реле.

Регулирование выдержки времени плавное.

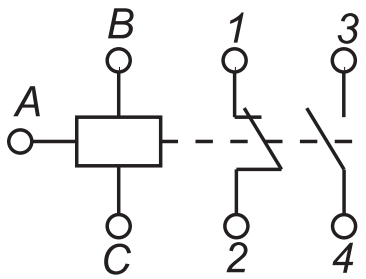

Рисунок 2 - Схема подключения реле

Работа реле ЕЛ-12 аналогична работе реле ЕЛ-11 и отличается только параметрами допустимых изменений напряжения питания.

Работа реле ЕЛ-13 отличается тем, что его логическая часть не реагирует на изменение порядка чередования фаз и имеет фиксированную (нерегулируемую) выдержку времени.

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 включает периодический внешний осмотр и при необходимости - проверку основных параметров с использованием внешних приборов.

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

Реле выпускаются в соответствии с конкретным заказом по трехфазному линейному напряжению полностью отрегулированными и испытанными, поэтому перед включением в работу необходимо проверить функционирования реле при обрыве одной из фаз.

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

Конструкция реле обеспечивает крепление двумя способами: непосредственно за основание кожуха двумя винтами М4 на плоскость или 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 схеме, приведенной на лицевой панели реле.

Подключение реле ЕЛ-11, ЕЛ-12 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 мм^2 или одного сечением до 2,5 мм^2.

Рабочее положение реле в пространстве произвольное.

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

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки реле входит:

реле……..1 шт.

этикетка……1 шт.

руководство по эксплуатации……..1-3 шт. на партию, отправляемую в один адрес или по требованию заказчика в необходимых количествах.

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Реле при сроке хранения до 2,5 лет должны храниться в чистом вентилируемом помещении при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности не более 80 %.

Реле при сроке хранения до 6 месяцев должны храниться в закрытом помещении с естественной вентиляцией при температуре воздуха от минус 60 до плюс 50 °С и относительной влажности не более 98 %.

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

Транспортирование упакованных изделий может производиться любым видом закрытого транспорта, предохраняющим их от воздействия солнечной радиации, атмосферных осадков и пыли, с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий.

6 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.

Срок хранения реле в упаковке предприятия – изготовителя 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;
- номинальное напряжение и частоту;
- номер технических условий;
- необходимость поставки и количество экземпляров РЭ.

Пример записи обозначения реле ЕЛ-11 на линейное (междуфазное) напряжение 380 В переменного тока частоты 50 Гц при его заказе и в документации другого изделия:

«Реле ЕЛ-11 У3, 380 В, 50 Гц, ТУ 16-88 ИЕУВ.647532.004 ТУ».

Таблица рекомендуемых замен реле

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Заменяемое реле	
РЧ-1, РЧ-2, РСГ-11	УРЧ-3М

Заменяемое реле	
Миком Р121,122,123 УЗА АТ; МРЗС	РЗЛ-01

Заменяемое реле	
РТ-80, РС-80М2	РЗЛ-03

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Заменяемое реле	
2 РВМ	РВЦ-03-2
ВЛ-34, ВЛ-56	ВЛ-81
ВЛ-36	ВЛ-59
ВЛ-40, ВЛ-41	ВЛ-65, ВЛ-78А, ВЛ-78М, ВЛ-164
ВЛ-43…ВЛ-49	ВЛ-64...ВЛ-69
ВЛ-56	ВЛ-81
ВС-10	ВС-43
РВ 01	ВЛ-69, ВЛ-76М
РВ 03	ВЛ-79М ВЛ-101А ВЛ-103
РВ 03 + РН 54	ВЛ-103А
РВ 112, ЭВ 112 РВ 128, ЭВ 128	ВЛ-100А
РВ 130	ВЛ-64
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
РВ 114, РВ 124, РВ 134, РВ 144	ВЛ-102, ВЛ-73М
РВ 132, ЭВ 132, РВ 142, ЭВ 142	ВЛ-100А
РВ 15	ВЛ-81

Заменяемое реле	
РВ 19, РВ 215, РВ 225, РВ 235, РВ 245	ВЛ-101А
РВ 217, РВ 227, РВ 237, РВ 247	ВЛ-102, ВЛ-73М
РВ 218, РВ 228, РВ 238, РВ 248	ВЛ-100А
РВМ 12, РВМ 13	ВЛ-104
РВ 12, РВ 13, РВ 14	ВЛ-64, ВЛ-66,
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
РВП 72-3221, РКВ 11-33-12, РКВ 11-43-12, РСВ 18-12, 19-12	ВЛ-73А, ВЛ-73М, ВЛ-102
РВП 72-3122, РКВ 11-33-21, РКВ 11-43-21, РСВ 19-31	ВЛ-54, ВЛ-75А, ВЛ-75М, ВЛ-161
РВТ 1200	ВС-43
РПВ 01 РПВ 58, 69Т	ВЛ-108
РРВП-1	РВЦ-03

Заменяемое реле	
РСВ 01-1	ВЛ-68, ВЛ-76М
РСВ 01-3	ВЛ-81, ВС-43
РСВ 01-4	ВЛ-76М
РСВ 01-5	ВЛ-65
РСВ 13	ВЛ-104
РСВ 14	ВЛ-101А
РСВ 15-1, РСВ 15М-1 РСВ 16-1, РСВ 16М-1	ВЛ-64, ВЛ-66, ВЛ-68, ВЛ-69, ВЛ-161, ВЛ-162
РСВ 15-2, РСВ 15М-2 РСВ 16-2, РСВ 16М-2	ВЛ-73А, ВЛ-73М, ВЛ-102
РСВ 15-3	ВЛ-65, ВЛ-78М, ВЛ-164
РСВ 15-4, РСВ 15М-4 РСВ 16-4, РСВ 16М-4	ВЛ-67
РСВ 15-5	ВЛ-75М
РСВ 16-3	ВЛ-59, ВЛ-159М
РСВ 17-3	ВЛ-81
РСВ 17-4	ВС-43-3
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	
РСН 12	НЛ-8, НЛ-18-1
РСН 14, РСН 15, РСН 50-2	НЛ-4
РСН 16, РСН 17, РН-58	НЛ-5

Заменяемое реле	
РН 53, РН 153, РН 73, РСН-12 РСН 50-1, РСН 50-6, ЭН 524, ЭН 526	НЛ-6, НЛ-6А, НЛ-8, НЛ-18-1, НЛ-19

Заменяемое реле	
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
РН 54 и РВ 03	ВЛ-103А

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ

Заменяемое реле	
ПЭ 6, ПЭ-36, ПЭ-37	РЭП-20
РП 8, РП 9 РП 11, РП 12	ПЭ-46
МКУ 48, ПЭ-21 РПУ2-36 РП 16-1	ПЭ-40
РП 16-2, -3, -4	ПЭ-42
РП 16-5, 7	ПЭ-40
РП 17-1	ПЭ-41
РП 17-2, -3	ПЭ-43

Заменяемое реле	
РП 17-4, -5	ПЭ-41
РП 18-1, -2, -3	ПЭ-44
РП 18-4, -5, -6, -7	ПЭ-45
РП 18-8, -9, -0	ПЭ-45
РП 20	РЭП-20
РП 21М	РЭП-21
РП 23, РП 25	ПЭ-40
РП 221, 222, 225	ПЭ-41
РП 232, 233, 254	ПЭ-42

Заменяемое реле	
РП 252	ПЭ-45
РП 255	ПЭ-42
РП 256	ПЭ-45
РП 258	ПЭ-44
РПТ 100	РЭП-20
РЭП 25	ПЭ-40, ПЭ-42
РЭП 36	ПЭ-40, ПЭ-42
РЭП 37	ПЭ-44, ПЭ-45
РЭП 38Д	ПЭ-46
РЭП 96	ПЭ-44, ПЭ-45

РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ФАЗ

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

РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Заменяемое реле	
УЗОТЭ-2У, РЭЗЭ-6, РЭЗЭ-7, РЗД-1, РЗД-3М, РЗДУ, УБЗ-301, ТК	РДЦ-01