

РЕЛЕ СЕРИИ РТЛ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения конструкции и принципа действия реле серии РТЛ (именуемые в дальнейшем «реле»), их технических характеристик, правил эксплуатации, обслуживания, транспортирования и хранения.

Монтаж и обслуживание реле должны производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск для работы на установках с напряжением до 1000 В.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Реле предназначены для защиты трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором от токовых перегрузок недопустимой продолжительности, в том числе возникающих при выпадении одной из фаз. Реле применяются в качестве комплектующих изделий в схемах управления электроприводами в цепях переменного тока напряжением до 660 В частотой 50 и 60 Гц.

Реле должны устанавливаться совместно с контакторами:

на токи до 25 А – реле РТЛ-1000;

на ток 32 А – реле РТЛ-2000Д;

на токи до 100 А – реле РТЛ-2000;

на токи до 250 А – реле РТЛ-3000;

на токи до 500 А – реле РТЛ-4000.

Реле по техническим данным удовлетворяют требованиям ГОСТ ИЕС 60947-1-2017, ГОСТ ИЕС 60947-4-1-2021, ГОСТ ИЕС 60947-5-1-2014, ТУ3425-041-05758109-2008

1.2 Структура условного обозначения реле и структура условного обозначения клеммника приведены в приложении А.

1.3 Вид климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Допускается эксплуатация реле при встройке в оболочку пускателя или комплектного устройства в изделиях для климатического исполнения – УХЛ2, УХЛ3.

1.4 Реле предназначены для работы в условиях воздействия на них следующих климатических факторов:

- высота над уровнем моря до 2000 м. Допускается применение реле в цепях с номинальным напряжением 380 В на высоте над уровнем моря до 4300 м, при этом температура окружающей среды не должна превышать 28 °С, электрическая прочность изоляции уменьшается до 2000 В переменного тока (действующее значение), а токи срабатывания и несрабатывания снижены на 10%;

- верхнее значение относительной влажности воздуха не более 98% при температуре 25 °С;

- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая газов, жидкости и пыли в концентрациях, нарушающих работу реле.

1.5 Реле должны обеспечивать нормальную работу при воздействии механических нагрузок в соответствии с группой условий эксплуатации М7 по ГОСТ 30631-99.

1.6 Рабочее положение реле любое по отношению к вертикальному положению, горизонтальное.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические данные и подбор реле к контакторам в соответствии с мощностью управляемого двигателя приведены в таблице 1.

Номинальный ток реле, диапазон токовой уставки, мощность, потребляемая полюсом реле при токе, соответствующем максимальной токовой уставке, даны для температуры окружающей среды 20 °С при нормальном атмосферном давлении по ГОСТ 16962.1-89 и горизонтальном положении реле.

2.2 Номинальное напряжение главной цепи – 660 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц.

2.3 Номинальное напряжение цепи вспомогательных контактов до 380 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц и до 220 В постоянного тока.

2.4 Номинальный ток вспомогательных контактов – 5 А.

2.5 При установке в рабочем положении, подсоединении проводников сечением, указанным в таблице 1, длиной не менее 1,0 м при любом положении регулятора уставки и температуре окружающего воздуха (25±10) °С реле не срабатывают при токе, равном токовой уставке, в установившемся тепловом состоянии и срабатывают за время не более 20 мин при токе, равном 1,2 токовой уставки.

При подсоединении проводников длиной менее 1,0 м или сечением, отличным от указанных в таблице 1, в случае ложного срабатывания, необходимо регулятор уставки повернуть в положение, соответствующее току уставки, превышающему номинальный ток электродвигателя на 5–10%.

2.6 При любом положении регулятора уставки и температуре окружающего воздуха 40 °С реле с ручным возвратом возвращаются в исходное положение, если кнопка возврата нажата через 1,5 мин после срабатывания и снятия токовой нагрузки, реле с самовозвратом автоматически возвращаются в исходное положение не более чем через 4 мин.

Таблица 1

Обозначение реле	Номинальный ток, А	Диапазон токовой уставки реле, А	Условное обозначение диапазона токовой уставки	Потребляемая мощность одним полюсом реле, Вт, не более	Мощность электродвигателя, кВт, при напряжении, В, 50, 60 Гц			Номинальное сечение присоединяемых проводов, мм	
					220	380	660	медь	алюминий
РТЛ-1001	25	0,1–0,16	001	2,5	–	–	0,06	1,0	2,5
РТЛ-1002		0,16–0,25	002		–	0,06	0,12	1,0	2,5
РТЛ-1003		0,25–0,4	003		0,06	0,09	0,18	1,0	2,5
РТЛ-1004		0,4–0,63	004		0,09	0,18	0,25	1,0	2,5
РТЛ-1005		0,63–1,0	005		0,12	0,25	0,55	1,0	2,5
РТЛ-1006		1–1,6	006		0,25	0,55	0,75	1,0	2,5
РТЛ-1007		1,6–2,5	007		0,37	0,75	1,5	1,0	2,5
РТЛ-1008		2,5–4,0	008		0,75	1,5	3,0	1,0	2,5
РТЛ-1010		4,0–6,0	010		1,1	2,2	4,0	1,0	2,5
РТЛ-1012		5,5–8,0	012		1,8	3,0	5,5	1,0	2,5
РТЛ-1014		7–10	014		2,2	4,0	7,5	1,5	2,5
РТЛ-1016		9–13	016	3,0	3,0	5,5	10	1,5	2,5
РТЛ-1021	32	12–18	021		4,0	7,5	15	2,5	4,0
РТЛ-1022		17–25	022		5,5	11	18,5	4,0	6,0
РТЛ-1023		23–32	023		7,5	15	22	6,0	10,0
РТЛ-2053Д	32	25–32	053Д	2,5	7,5	15	22	6,0	10,0
РТЛ-2053	100	23–32	053	3,5	7,5	15	22	6,0	10,0
РТЛ-2055		30–40	055		11	18,5	30	10,0	16,0
РТЛ-2057		37–50	057		11	22	45	10,0	16,0
РТЛ-2059		48–65	059	4,5	18,5	30	55	16,0	25,0
РТЛ-2061		55–70	061		18,5	37	55	25,0	25,0
РТЛ-2063		63–80	063	6,0	22	37	55	25,0	35,0
РТЛ-2064	200	80–93	064		25	45	75	35,0	50,0
РТЛ-3125		80–125	125	2,5	30	55	80	50,0	70,0
РТЛ-3160		100–160	160		40	75	100	70,0	95,0
РТЛ-3200		125–200	200		55	90	110	95,0	150,0
РТЛ-4250		160–250	250		75	132	160	120,0	185,0
РТЛ-4400	630	250–400	400		110	200	280	240,0	–
РТЛ-4500		315–500	500		132	250	335	2x150	–

2.7 Во всем интервале рабочих температур токи несрабатывания и срабатывания при любом положении регулятора уставки изменяются не более чем на 0,25%/°C.

2.8 Реле имеют один размыкающий (NC) и один замыкающий (NO) контакты, допускающие отключение тока в соответствии с категорией применения AC-15 при переменном токе и DC-13 при постоянном токе по ГОСТ IEC 60947-5-1-2014. Значения отключаемых токов в режиме редких коммутаций не более номинальных рабочих токов контакта реле указаны в таблице 2. Прохождение тока включения через замкнутый контакт реле – в течение времени не более 0,1 с.

2.9 Класс расцепления реле – 10 А по ГОСТ IEC 60947-4-1-2021.

2.10 Степень защиты РТЛ-1000, РТЛ-2000(Д), КРЛ-1, КРЛ-2 – IP20; РТЛ-3000, РТЛ-4000 – IP00 по ГОСТ 14254-2015.

2.11 Присоединение внешних проводников – переднее.

Таблица 2

Номинальный ток контактов вспомогательной цепи, А	Номинальный рабочий ток, А		
	DC-13, при номинальном рабочем напряжении, В	AC-15, при номинальном рабочем напряжении частотой 50 Гц, В	
	220	220	380
5	0,2	2,73	1,58

2.12 Время срабатывания при трехполюсной работе при токе, равном 1,5 токовой уставки, после нагрева реле током уставки до установившегося теплового состояния при любом положении регулятора уставки и температуре окружающего воздуха 20 °C для класса расцепления 10 А составляет не более 2 мин.

2.13 Время срабатывания при трехполюсной работе и нагреве с холодного состояния током, равным 7,2 токовой уставки, при любом положении регулятора уставки и температуре окружающего воздуха 20 °C находится в пределах от 2 до 10 с.

2.14 Время-токовые характеристики (выраженные в кратностях тока в цепи к току уставки реле при двух-полюсной и трехполюсной работе) при положении регулятора уставки, соответствующем средней токовой уставке, и температуре окружающего воздуха 20 °C приведены в приложении Б.

2.15 Реле при всех положениях регулятора уставки допускают не менее 3000 срабатываний.

Реле допускают единичные срабатывания при восьмикратном токе уставки при условии, что главная цепь после срабатывания реле будет отключена не позже чем через 0,3 с с током уставки до 25 А и не позже чем через 0,5 с с током уставки свыше 25 А.

2.16 Реле термически стойки при однократной нагрузке восемнадцатикратным током уставки в течение 0,5 с (с током уставки до 10 А) и 1 с (с током уставки свыше 10 А).

2.17 Реле в составе пускателя в комбинации с АЗКЗ (аппарат защиты от короткого замыкания) удовлетворительно выдерживают воздействие номинального условного тока короткого замыкания до 3 кА – на ток 25 и 36 А, до 5 кА – на ток 100 А, до 10 кА – на ток до 200 А, до 18 кА – на ток до 500 А и обеспечивают координацию типа 1 в условиях протекания тока короткого замыкания по ГОСТ IEC 60947-4-1-2021.

Рекомендуемые типы аппаратов защиты (автоматические выключатели) для обеспечения АЗКЗ: OptiDin BM63 TY 3421-040-05758109-2009, ВА21 TY 16-90 ИКЖШ.641211.002ТУ, ВА57 TY 3422-037-05758109-2011.

2.18 Номинальное напряжение изоляции (U_i) – 660 В.

2.19 Номинальное импульсное напряжение (U_{imp}) – 6 кВ по ГОСТ IEC 60947-4-1-2021.

2.20 Изоляция между токоведущими частями, токоведущими частями и основанием корпуса, а также между выводами разъединенных контактов вспомогательной цепи выдерживает в течение 1 мин без пробоя и перекрытия по поверхности в нормальных климатических условиях испытаний (по ГОСТ 15150-69) испытательное напряжение 2500 В переменного тока (действующее значение) 50 Гц.

- 2.21 Сопротивление изоляции между токоведущими частями, токоведущими частями и основанием корпуса, а также между выводами разъединенных контактов составляет не менее:
- а) в холодном состоянии в нормальных климатических условиях (по ГОСТ 15150–69) – 10 МОм;
 - б) в нагретом состоянии при верхнем значении температуры окружающей среды – 3 МОм.
- 2.22 Установленная безотказная наработка по времени нахождения под током составляет 60 000 ч.
- 2.23 Срок службы реле не менее 10 лет.
- 2.24 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса приведены в приложении В.

3. УСТАНОВКА И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1 Устройство и работа реле

3.1.1 Реле РТЛ-1000 и РТЛ-2000(Д) представляет собой моноблочную конструкцию и имеет втычное исполнение для подсоединения к контакторам серии ПМЛ и исполнение для индивидуальной установки при помощи клеммников типа КРЛ.

Реле имеет:

- три полюса;
- температурный компенсатор;
- регулятор токовой уставки;
- один размыкающий и один замыкающий контакты;
- ручной возврат и самовозврат;
- индикацию срабатывания;
- кнопки «TEST» («Тест»), «STOP» («Стоп»), «RESET» («Возврат»).

3.1.2 Основными сборочными узлами и деталями теплового реле являются: корпус, имеющий четыре ячейки, термозлементы с нагревателями и выводными ламелями, которые расположены в трех отдельных ячейках корпуса, контактный механизм с узлом регулировки токов уставки и узлом температурной компенсации, расположенными в четвертой ячейке корпуса над ячейками с термозлементами. Ячейки корпуса закрыты крышкой. Выводы главной и вспомогательной цепей закрываются дополнительными крышками из полиамида, обеспечивающими степень защиты выводов IP20, что повышает безопасность обслуживания. В верхней части находится поворачивающаяся крышка из полиамида, закрывающая регулятор токовой уставки, что исключает возможность несанкционированного перевода регулятора уставки на другую токовую уставку в процессе эксплуатации реле.

Перевод реле с ручного возврата на самовозврат осуществляется при помощи кнопки «Возврат». Для чего необходимо кнопку «Возврат» нажать до упора и повернуть вправо (при рабочем положении реле) на 90°.

3.1.3 Работа реле основана на использовании изменения изгиба термобиметалла в зависимости от температуры. При перегрузке электродвигателя, под действием тепла, передаваемого нагревателем, термобиметаллические пластины термозлементов изгибаются и перемещают подвижные планки. Движение подвижных планок через систему рычагов передается на контактный механизм, вследствие чего размыкающий контакт размыкается, а замыкающий контакт замыкается, т.е. реле срабатывает, отключая посредством коммутационного аппарата перегруженный электродвигатель.

3.1.4 Реле РТЛ-3000 и РТЛ-4000 состоит из клеммника КРЛ-1, реле РТЛ-1000 и трех трансформаторов тока, предназначенных для трансформации номинального тока уставки в номинальный ток уставки РТЛ-1000.

3.2 Порядок установки и подготовка к работе

3.2.1 При установке реле в схему эксплуатации и их обслуживании следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.2.007.6–75, ГОСТ IEC 60947–5–1–2014.

3.2.2 Реле должны быть защищены предохранителями или автоматическими выключателями от токов короткого замыкания и от токов, превышающих восьмикратный ток уставки.

3.2.3 В процессе эксплуатации реле разборке и ремонту не подлежит.

3.2.4 Монтаж и профилактические работы следует проводить при полностью обесточенных главной и вспомогательной цепях.

3.2.5 Перед установкой в схему необходимо:

- проверить целостность реле и соответствие типа и исполнения требуемому;
- проверить наличие клейма, удостоверяющего приемку.

3.2.6 Реле РЛЛ-1000 и РТЛ-2000(Д) могут крепиться непосредственно к контакторам и устанавливаться индивидуально на рейке или крепиться винтами к панели с помощью клеммников типа КРЛ, реле РТЛ-3000 и РТЛ-4000 крепятся винтами к панели.

Реле допускают установку как на металлических, так и на изоляционных панелях.

3.2.7 Произвести монтаж главной и вспомогательной цепей в соответствии со схемами электрическими принципиальными (см. приложение Г). Рекомендуемые схемы включения в цепь нагрузки приведены в приложении Д.

3.2.8 Подсоединение проводников к главной цепи осуществляется:

- РТЛ-1000 и РТЛ-2000(Д) – втычным способом с луженым концом или с наконечников;
- РТЛ-3000 и РТЛ-4000 – при помощи кабельных наконечников или при помощи шин.

Для подсоединения к зажимам реле рекомендуется применять медные провода с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией. Допускается применение алюминиевых проводов.

Момент затяжки винтов для подсоединяемых медных проводников к главной цепи реле, указаны в таблице 3.

Таблица 3

Сечение проводов	Момент затяжки, Н·м	Сечение проводов	Момент затяжки, Н·м
0,1-8,0 А – 1,0 мм ²	1,2	80-93 А – 35 мм ²	4,0
7-13 А – 1,5 мм ²		80-125 А – 50 мм ²	18,0
12-18 А – 2,5 мм ²		100-160 А – 70 мм ²	
17-25 А – 4,0 мм ²		125-200 А – 95 мм ²	
23-32 А – 6,0 мм ²	4,0	160-250 А – 120 мм ²	35,0
30-50 А – 10 мм ²		250-400 А – 240 мм ²	
48-65 А – 16 мм ²		315-500 – 2х150 мм ²	
55-80 А – 25 мм ²			

Сечения присоединяемых проводов приведены в таблице 1.

3.2.9 Количество внешних проводов, присоединяемых к выводам главной цепи, не более одного, вспомогательной цепи – не более двух, медных сечением от 0,75 до 2,5 мм² или алюминиевых сечением 2,5 мм². Подсоединение проводников к вспомогательной цепи осуществляется втычным способом с луженым концом или с наконечником, момент затяжки винтов 0,8 Н·м.

3.2.10 Установить регулятор уставки в положение, соответствующее номинальному рабочему току защищаемого двигателя.

3.2.11 В случае срабатываний реле при нагрузке двигателя, не превышающей номинальную, регулятор уставки повернуть на одно деление в сторону увеличения токовой уставки.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 В условиях эксплуатации для бесперебойной работы реле необходимо регулярно следить за его состоянием.

4.2 При обычных условиях эксплуатации достаточно осматривать не реже одного раза в месяц. Независимо от этого осмотр следует производить после каждого аварийного отключения двигателя.

4.3 При осмотре следует:

- отключить реле от сети;
- очистить от пыли и загрязнения;
- проверить качество затяжки винтов, контактных зажимов.

4.4 Техническое обслуживание производится электротехническим персоналом, прошедшим специальную подготовку.

4.5 Порядок технического обслуживания изделия

4.5.1 В условиях эксплуатации для бесперебойной работы реле необходимо регулярно следить за его состоянием.

4.5.2 При обычных условиях эксплуатации достаточно осматривать не реже одного раза в месяц. Независимо от этого осмотр следует производить после каждого аварийного отключения двигателя.

4.5.3 При осмотре следует:

- отключить реле от сети;
- очистить от пыли и загрязнения;
- проверить качество затяжки винтов, контактных зажимов.

4.6 Проверка работоспособности изделия

Для имитации срабатывания реле у потребителя необходимо нажать кнопку «Тест», при этом в окошке индикатора появляется планка желтого цвета, которая указывает о срабатывании. Чтобы вернуть реле в исходное состояние необходимо нажать на кнопку «Возврат».

4.7 Возможные неисправности и способы их устранения

4.7.1 Реле неремонтопригодные. При обнаружении неисправности реле подлежат замене.

4.7.2 Характерные неисправности в схеме управления и защиты электродвигателя и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Неисправность	Возможные причины	Методы устранения
Пускатель не включается	Реле отключено	Произвести возврат реле, нажав и отпустив кнопку возврата
	Оборван провод вспомогательной цепи или слабо затянут винт	Заменить провод или затянуть винт
Ложное срабатывание реле	Положение регулятора уставки не соответствует номинальному рабочему току двигателя	Привести в соответствие положение регулятора уставки с номинальным рабочим током двигателя
	Оборван провод главной цепи или слабо затянут винт	Заменить провод или затянуть винт
	Недопустимо большая частота или время пуска электродвигателя	Применить другую защиту

5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При установке реле в схему эксплуатации и их обслуживании следует руководствоваться в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» утвержденными приказом Минтруд России № 903н от 15.12.2020.

5.2 Конструкция реле в части безопасности обслуживания соответствует ГОСТ 12.2.007.6–75.

5.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током реле относятся к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0–75.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование реле в части воздействия механических факторов осуществляется по группе С ГОСТ 23216–78 при температуре от минус 50 °С до плюс 55 °С.

6.2 Транспортирование реле допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных реле от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги.

6.3 Хранение реле осуществляется в упаковке изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 55 °С и относительной влажности 98% при плюс 25 °С. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.4 Срок хранения – 2 года, в упаковке изготовителя.

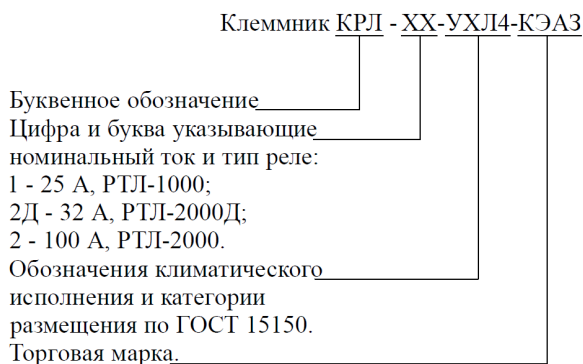
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

Структура условного обозначения реле



Примечание – При заказе реле для индивидуальной установки в конце условного обозначения необходимо добавить обозначение соответствующего для данного типа реле клеммника типа КРЛ

Структура условного обозначения клеммника



Примеры записи обозначения реле при заказе и в документации другого изделия:

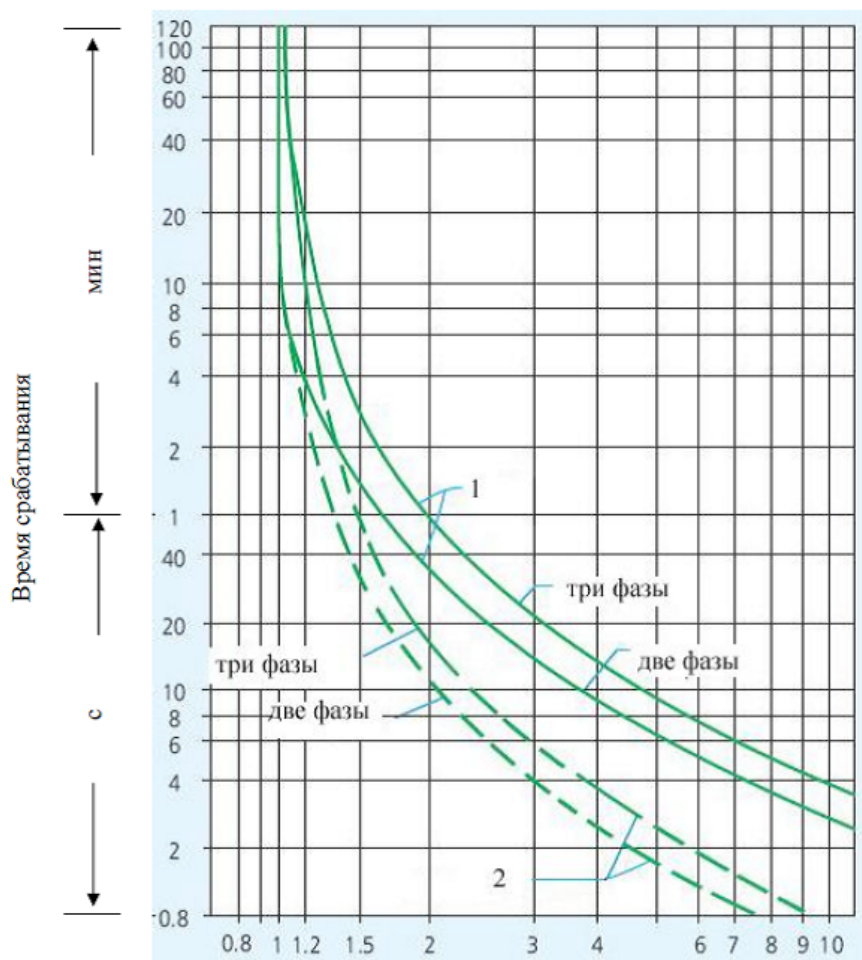
а) реле на номинальный ток 25 А с диапазоном токовой уставки 4,0-6,0 А, с ручным и самовозвратом, для установки с контактором типа ПМЛ-1000 – «Реле РТЛ-1010-2-25А-(4,0-6,0А)-УХЛ4-КЭАЗ»;

б) для индивидуальной установки с клеммником КРЛ-1 – «Реле РТЛ-1010-2-25А-(4,0-6,0А)-УХЛ4-КЭАЗ», «Клеммник КРЛ-1-УХЛ4-КЭАЗ».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

Времятоковые характеристики

Рисунок Б.1 – Реле типа РТЛ-1000, РТЛ-2000, РТЛ-2000Д, РТЛ-3000, РТЛ-4000



Кратность тока в цепи по отношению к току уставки

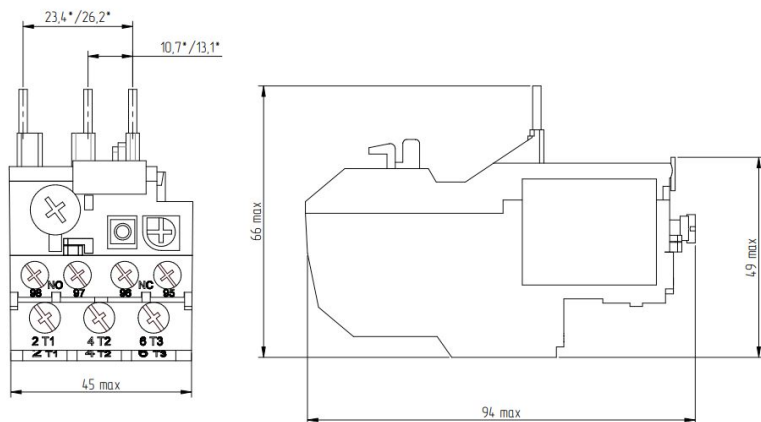
1 – при работе с холодного состояния

2 – при работе с нагретого состояния

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательно)

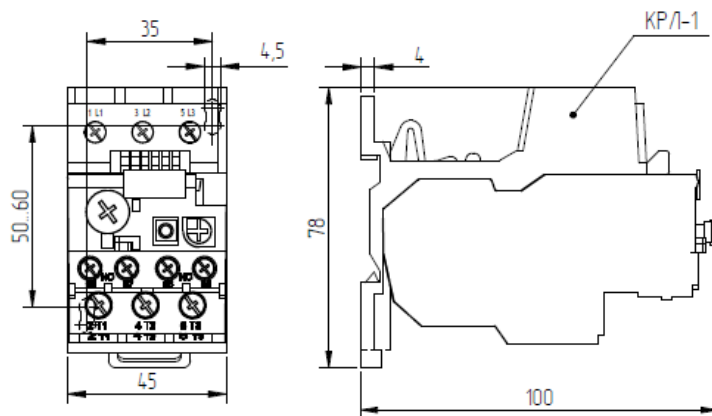
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса реле

Рисунок В.1 – Реле типа РТЛ-1000



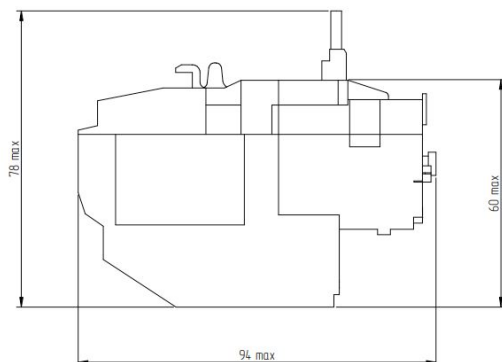
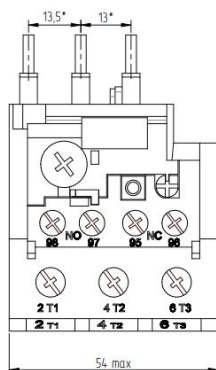
1. *Размеры для справок.
2. Масса реле не более 0,17 кг.

Рисунок В.2 – Реле типа РТЛ-1000 для индивидуальной установки с клеммником типа КРЛ-1



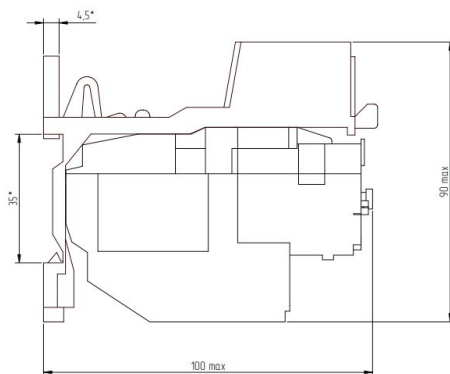
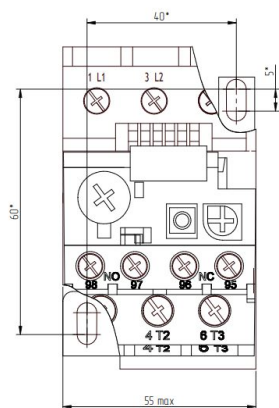
1. Масса реле не более 0,27 кг.
2. Крепление реле- винт М4 – 2 шт.

Рисунок В.3 – Реле типа РТЛ-2000Д



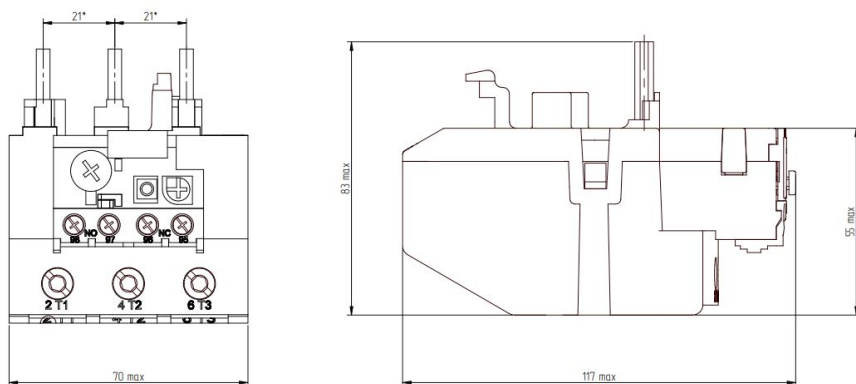
1. *Размеры для справок.
2. Масса реле не более 0,25 кг.

Рисунок В.4 – Реле типа РТЛ-2000Д для индивидуальной установки с клеммником типа КРЛ-2Д



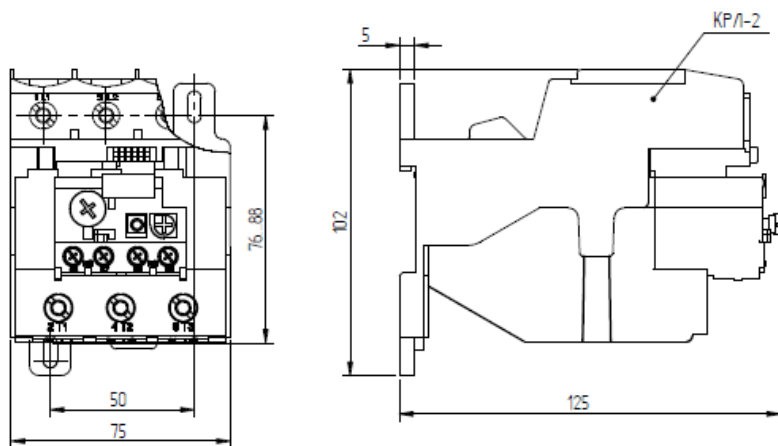
1. *Размеры для справок.
2. Масса реле не более 0,40 кг.
3. Крепление реле- винт М4 – 2 шт.

Рисунок В.5 – Реле типа РТЛ-2000



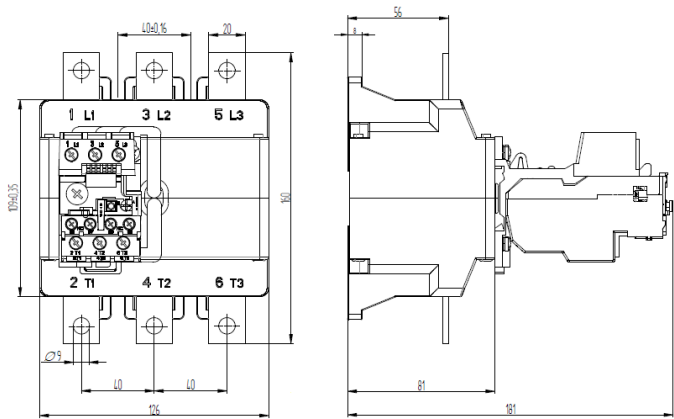
1. *Размеры для справок.
2. Масса реле не более 0,50 кг.

Рисунок В.6 – Реле типа РТЛ-2000 для индивидуальной установки с клеммником типа КРЛ-2



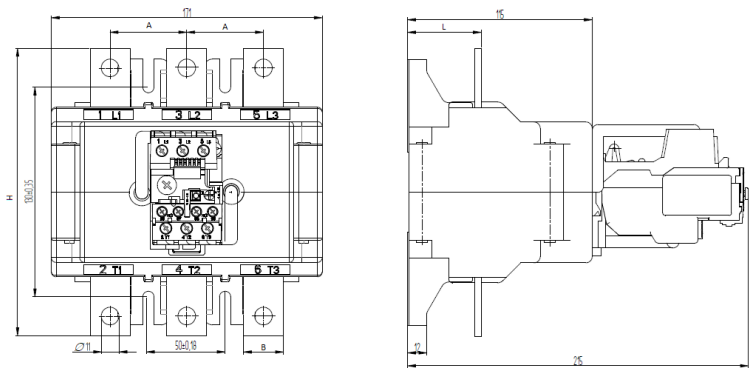
1. Масса реле не более 0,70 кг.
2. Крепление реле- винт М4 – 2 шт.

Рисунок В.7 – Реле типа РТЛ-3000



- 1. Масса реле не более 2,1 кг.
- 2. Крепление реле – винт М6 – 4 шт.

Рисунок В.8 – Реле типа РТЛ-4000 для подсоединения к контактору

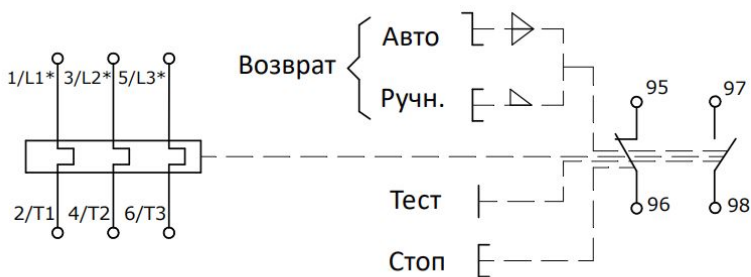


Обозначение типа реле	Номинальный ток, А	А	В	Н	Л	Масса, кг не более	Винт для крепления реле
РТЛ-4250	630	48	25	180	44	3,4	М6-4 шт.
РТЛ-4400							
РТЛ-4500		55	30	194	45	3,8	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательно)

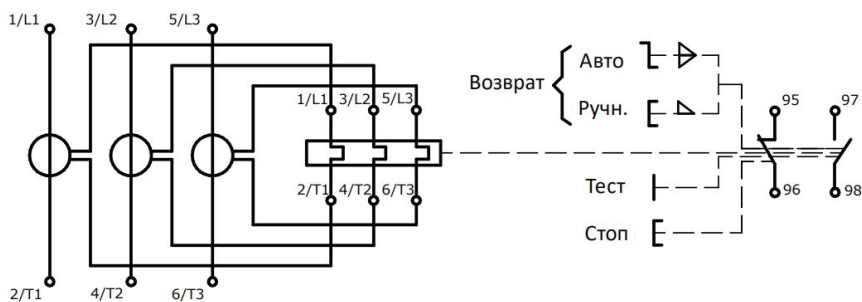
Схемы электрические принципиальные

Рисунок Г.1 – Реле типа РТЛ-1000, РТЛ-2000 и РТЛ-2000Д



* Условное обозначение маркировки выводов клемников (КР/Л-1, КР/Л-2)

Рисунок Г.2 – Реле типа РТЛ-3000 и РТЛ-4000



ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательно)
Схемы включения реле в цепь нагрузки

Рисунок Д.1 – Схема включения реле РТЛ-1000, РТЛ-2000 и РТЛ-2000Д

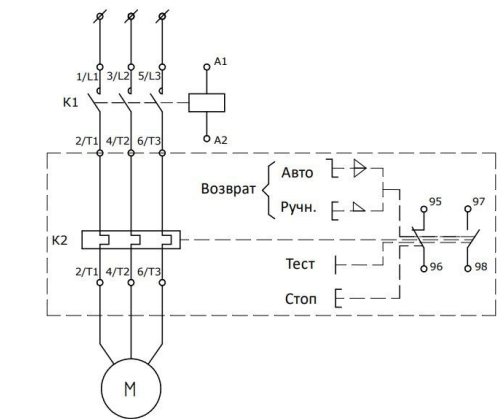


Рисунок Д.2 – Схема включения реле РТЛ-3000 и РТЛ-4000

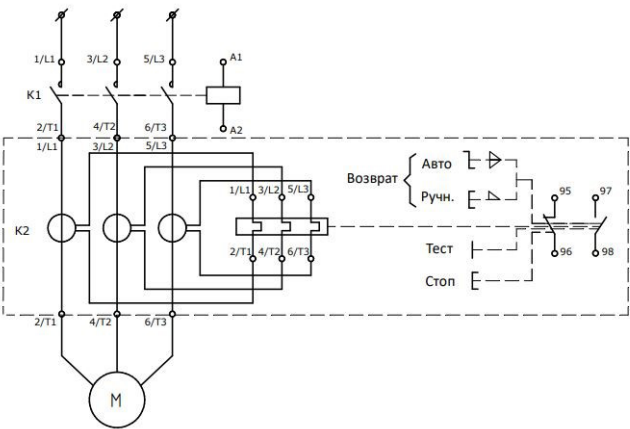


Рисунок Д.3 – Схема включения реле РТЛ-1000, РТЛ-2000 и РТЛ-2000Д

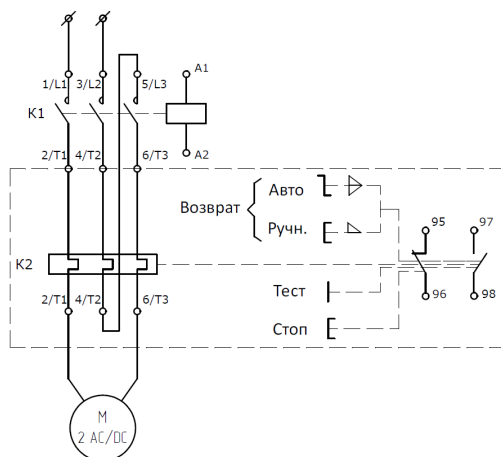
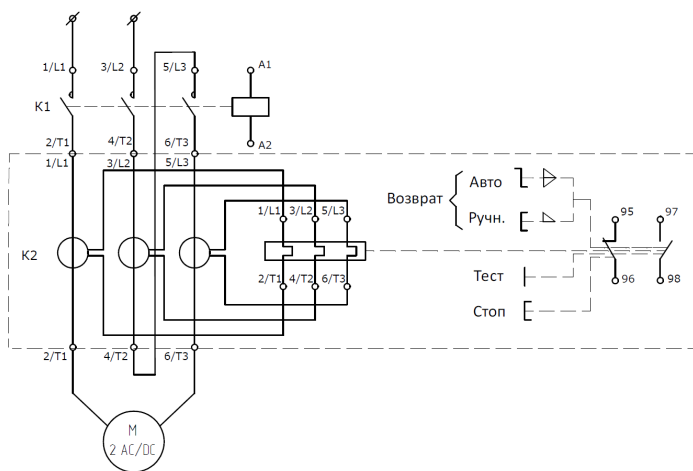


Рисунок Д.4 – Схема включения реле РТЛ-3000 и РТЛ-400



ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМЕТОК

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

