

Государственное бюджетное образовательное учреждение
начального профессионального образования
Профессиональное училище № 1

30.4 Помощник машиниста электровоза
Слесарь по ремонту подвижного состава

К защите допущена:

Зам. директора по УПР

_____Иванов И.И.

«___»_____2013 г.

**УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ РЕЛЕ
ЭЛЕКТРОВООЗОВ ВЛ10
ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ**

Руководитель работы

_____Иванов И.И.

«___»_____2013 г.

Выполнил

учащийся группы № 301

_____Петров П.П.

«___»_____2013 г.

2013 г.

Содержание

Введение	
1 Краткая характеристика реле электровоза ВЛ10	
1.1. Общие сведения о реле	
1.2. Реле перегрузки	
1.3 Реле боксования	
1.4 Реле напряжения	
1.5 Реле рекуперации	
2 Технология ремонта реле	
2.1 Система технического обслуживания и ремонта электровозов.....	
2.2 Технология ремонта защитных реле	
2.3 Требования к организации рабочего места	
3 Техника безопасности при ремонте электровозов	
3.1 Требования техники безопасности при выполнении слесарных работ	
3.2 Требования техники безопасности при ремонте электроаппаратуры	
3.3 Безопасность при нахождении на железнодорожных путях	
Заключение	
Литература.....	

					ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Петров</i>			<i>Ремонт противоотносных и противоразгрузочных устройств электровоза ВЛ10</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Иванов</i>					2	34
<i>Реценз.</i>						<i>ПУ-1 ар. № 301</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утверд.</i>		<i>Иванов</i>						

Введение

Электровоз ВЛ (Владимир Ленин) 10 (первоначальное обозначение — Т8 — Тбилисский 8-осный) — магистральный грузовой электровоз постоянного тока, выпускавшийся Тбилисским и Новочеркасским электровозостроительными заводами с 1961 по 1977 годы.

Электровоз состоит из двух четырёхосных секций. Кузов каждой секции электровоза опирается на две двухосные тележки, в нём установлено различное оборудование, электроаппараты и электромашины.

Длина электровоза составляет 32,04 метра, высота оси автосцепки от головки рельса при новых бандажах — 1040—1080 мм, диаметр колеса по кругу катания при новых бандажах — 1 259 мм, наименьший радиус проходимых кривых при скорости 10 км/ч — 125 м.

ВЛ10у — утяжелённый электровоз, колёса которого имеют большую силу сцепления с рельсами, благодаря чему он способен возить более тяжёлые составы. Кузов, экипажная часть, пневматическое и основное оборудование унифицировано с электровозами ВЛ10, ВЛ11, ВЛ11М. По сравнению с ВЛ10 на ВЛ10У нагрузка от колесной пары на рельсы увеличена до 25 тс вместо 23 тс.

Цели и задачи работы

Заданием на письменную экзаменационную работу было предложено описать назначение, принцип действия и конструкцию реле электровоза ВЛ10, рассмотреть вопросы их ремонта, изучить способы экономии материалов при ремонте, в каком состоянии нужно содержать рабочее место и инструмент при той или иной операции. Во время прохождения производственной практики я должен научиться самостоятельно выполнять работы по ремонту реле, соблюдая технику безопасности и технологические требования. Начертить чертеж на формате А1 и объяснить по нему конструкцию данных устройств электровоза.

					ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

1 Краткая характеристика реле электровозов ВЛ10

1.1. Общие сведения о реле

Развитие техники немислимо без широкого внедрения автоматических устройств, осуществляющих управление, контроль и защиту различного рода машин и агрегатов. В современных машинах многие процессы протекают очень быстро, и человек не успевает управлять ими без автоматических устройств. Эти устройства позволяют освободить людей от напряженного труда, уменьшить численность обслуживающего персонала.

Одним из широко распространенных средств автоматики является реле, представляющее собой прибор, который под воздействием какого-либо фактора (электрического, теплового, механического и т. д.), достигающего определенной величины, осуществляет скачкообразное изменение процесса, протекающего в управляемой им системе. (От французского слова *relayer* — сменять, заменять)

Рассмотрим назначение и устройство реле, примененных на электровозах ВЛ10.

1.2 Реле перегрузки

Для защиты электрических машин и аппаратуры от больших токов, которые могут привести к перегреву и повреждению оборудования, применяют реле перегрузки (реле максимального тока). Токовая катушка реле включается последовательно в цепь электрической машины. При протекании тока по силовой цепи выше уставки, якорь притягивается к сердечнику, переключая блок-контакты. Как правило, большинство реле имеют механический указатель срабатывания (флажок).

На электровозах серий ВЛ10, ВЛ11 в силовой цепи тяговых двигателей

					<i>ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		4

применены реле перегрузки РТ-502 (рис. 1), имеющие силовую катушку из шинной меди.

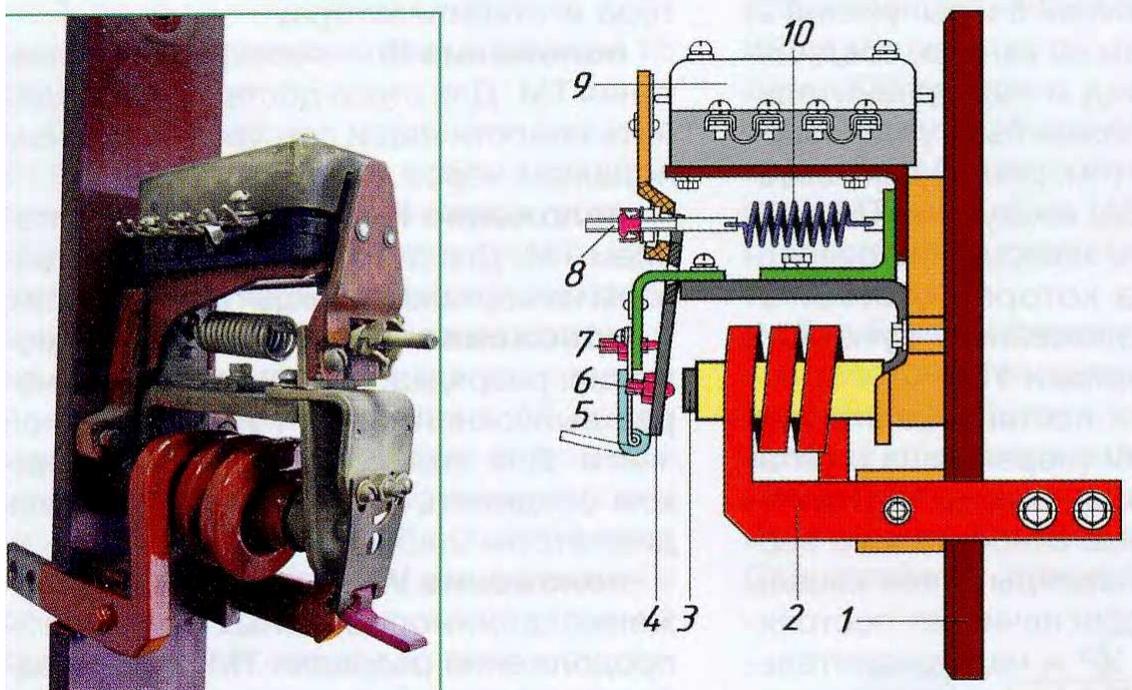


Рисунок 1 – Реле перегрузки РТ-502

- 1- изоляционная панель; 2 – токовая катушка; 3 – магнитопровод; 4 – якорь;
5 – указатель срабатывания; 6,7,8 – регулировочные шпильки;
9 – блок-контакты; 10 - пружина

Якорь 4 реле (рис. 1) при срабатывании переключает блок-контакты 9, что приводит к подаче питания на сигнальные лампы и отключению режима ослабления поля. Указатель срабатывания (блинкер) 5 позволяет определить какое именно реле сработало в силовой цепи.

На электровозах ВЛ-10 до № 1597 устанавливали реле перегрузки РТ-406В (рис.2) , а начиная с № 1587 вместо него устанавливают реле перегрузки РТ-502.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ

Лист

5

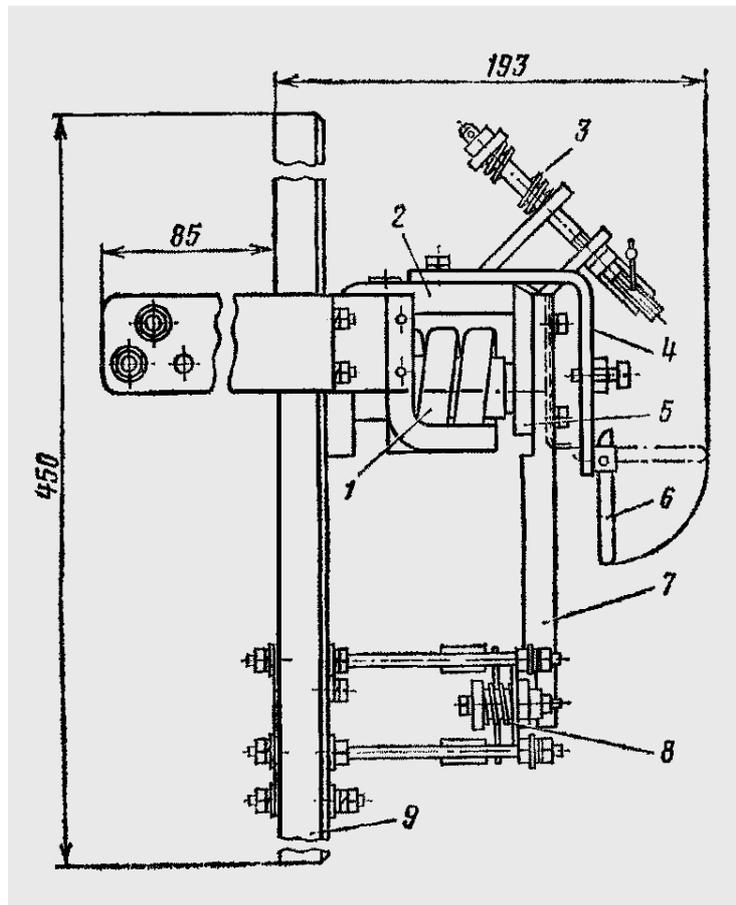


Рисунок 2 – Реле перегрузки РТ-406В

1 – токовая катушка; 2 – ярмо магнитопровода; 3 – отключающая пружина; 4 – скоба; 5 – якорь; 6 – Указатель срабатывания (флажок);
7 – изолированный рычаг; 8 – блок-контакты; 9 – текстолитовая панель

В цепях вспомогательных машин установлены унифицированные по конструкции (но различные по параметрам катушек) реле: перегрузки преобразователя РТ-500 (рис. 3,а), которое разрывает цепь катушки дифференциального реле, что приводит к отключению БВ, а также токовое реле РТ-067 (рис. 3,б) для сигнализации о наличии тока в цепи мотор-вентилятора.

						ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ	Лист
							6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

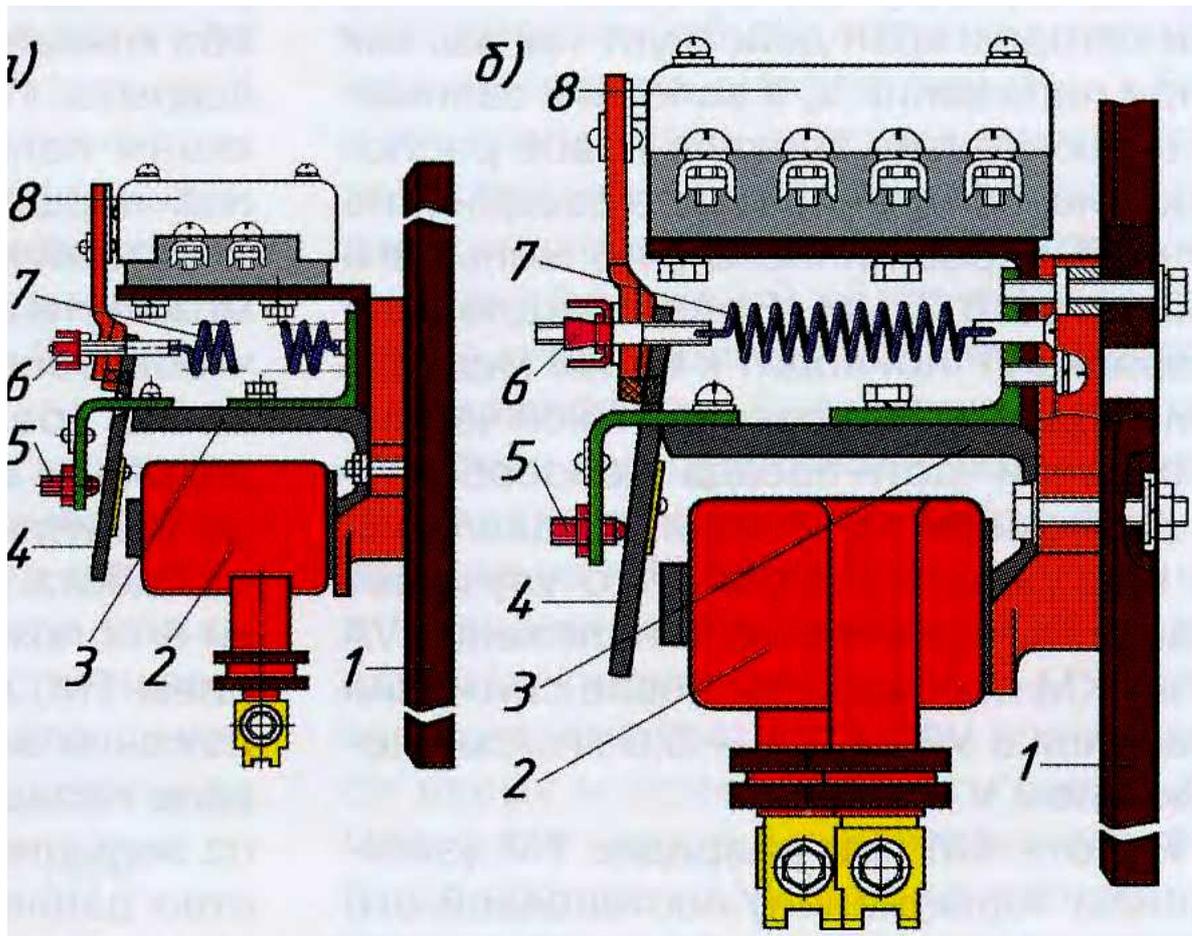


Рисунок 3 – Реле перегрузки РТ-500(слева) и токовое реле РТ-067
 1 – изоляционная панель; 2 – катушка; 3 – магнитопровод; 4 – якорь; 5,6 – регулировочные шпильки; 7 – пружина; 8 – блок-контакты

1.3 Реле боксования

Реле боксования — электрический аппарат, предназначенный для защиты локомотива от боксования или юза колесных пар. Оно срабатывает также и при неисправностях тягового привода локомотива. Особенность работы тягового двигателя последовательного возбуждения заключается в резком увеличении частоты вращения якоря при боксовании одной из колесных пар. Это приводит к работе двигателя вразнос.

Если не принять своевременных мер по прекращению проскальзывания колеса, то напряжение на двигателе может возрасти до недопустимых значений, что приводит к нарушению коммутации, искрению под щетками,

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

образованию кругового огня и перебросу дуги на корпус двигателя. Прекращение боксования неизбежно приводит к динамическому удару в двигателе и зубчатой передаче тягового привода.

На электровозах и электропоездах постоянного тока реле боксования включают в цепь якорей тяговых двигателей по мостовой схеме (рис. 4,а), собранной из якорей двух тяговых двигателей и двух высокоомных резисторов. При отсутствии боксования частота вращения якорей 1 и 2 одинакова, и напряжение на двигателях распределяется поровну: $U_1 = U_2$. Потенциалы точек А и Б будут равны, и ток по катушке РБ не протекает. При боксовании двигателя 1 (рис. 4,б) резко увеличиваются его противо-ЭДС и напряжение.

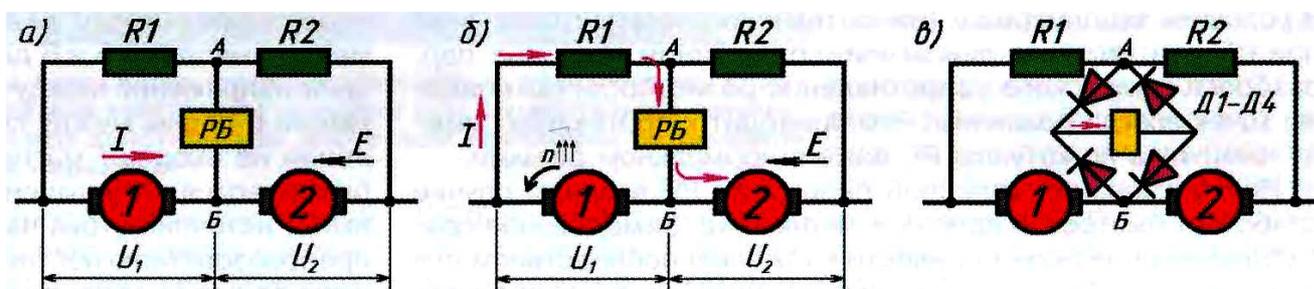


Рисунок 4 - Схема работы реле боксования в нормальном режиме (а), при боксовании первой колесной пары (б), реле РБ-4М (в)

Поэтому ток протекает через резистор R1, катушку реле боксования, и далее якорь двигателя. Замыкаются контакты реле боксования, которые подают световой сигнал машинисту и автоматически включают подачу песка под колеса для улучшения сцепления колес с рельсами. На электровозе ВЛ10 установлены однокатушечные электромагнитные реле боксования РБ-4М, катушки которых включены в диагональ диодного моста, для того, чтобы избежать их перемagnetничивания при боксовании разных двигателей и тем самым повысить чувствительность реле. На электровозах поздних выпусков применена усовершенствованная противобоксовочная защита УПБЗ с датчиком боксования ДБ-018 вместо реле РБ-4М.

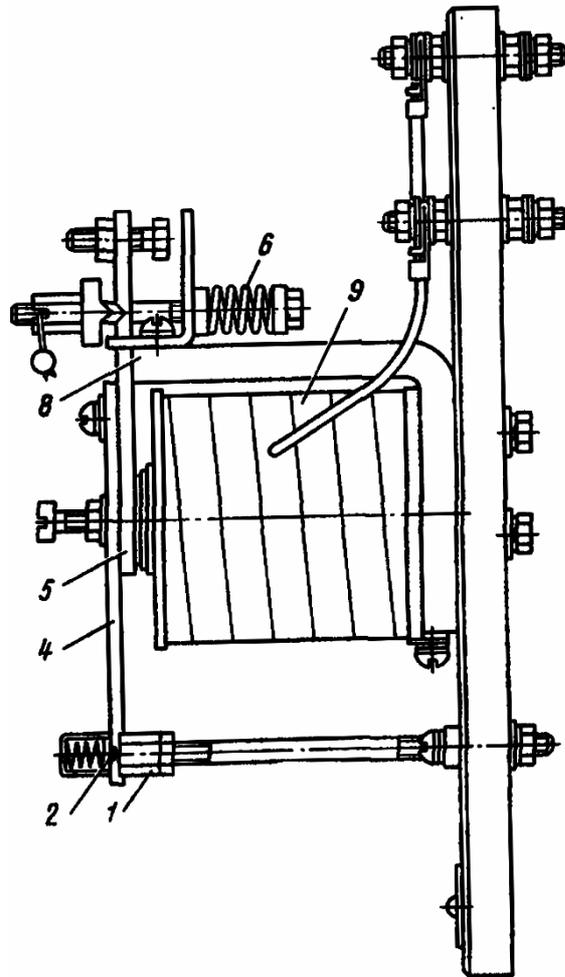


Рисунок 5 – Реле боксования РБ-4М

1,2 – неподвижный и подвижный контакты; 3 – упор; 4 – планка изоляционная;
5 – якорь; 6 – пружина; 8 – магнитопровод; 9 – катушка

1.4 Реле напряжения

Уровень напряжения в контактной сети, а следовательно, и на токоприемнике электровоза не остается номинальным, а изменяется в широких пределах. Поэтому электрическое оборудование электровоза рассчитывают на работу при максимальном напряжении до 4000 В. В режиме рекуперативного торможения напряжение на токоприемнике может превысить эту величину и создать опасность пробоя изоляции или возникновения кругового огня по коллекторам тяговых двигателей или вспомогательных машин. Для устранения

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ

Лист

9

таких режимов на электровозах устанавливают реле повышенного напряжения. Реле срабатывает и подает световой сигнал машинисту о повышенном напряжении.

Если электровоз работал в режиме тяги, то реле отключает ослабление возбуждения и переводит тяговые двигатели на полное возбуждение. В режиме рекуперации реле уменьшает ток независимого возбуждения генератора преобразователя для снижения э. д. с. тяговых двигателей, а если это не помогает, то отключает быстродействующий выключатель БВП-5 с выдержкой времени.

Кратковременное понижение напряжения на токоприемнике не опасно для оборудования электровоза. Однако за ним может последовать резкое увеличение напряжения, которое представляет опасность. Большое понижение напряжения связано, например, с отключением ближайшей от электровоза тяговой подстанции, когда энергию приходится получать от далеко расположенных соседних подстанций с большим падением напряжения в проводах контактной сети. Бросок напряжения в момент включения отключенной подстанции может вызвать опасный для оборудования электровоза бросок тока. Для предупреждения машиниста о понижении напряжения на электровозах устанавливают реле низкого напряжения, которые подают световой сигнал машинисту с тем, чтобы он принял необходимые меры (отключил тяговые двигатели или ввел в их цепь пусковой резистор).

Реле повышенного напряжения предназначено для подачи светового сигнала при повышении напряжения свыше 4000 В. При параллельном соединении тяговых двигателей в режиме тяги оно служит для отключения всех ступеней ослабления возбуждения, а в рекуперативном режиме — для уменьшения независимого возбуждения генератора преобразователя и отключения БВП-5 с выдержкой времени.

На электровозах ВЛ10 до № 1587 постройки ТЭВЗ устанавливали реле повышенного напряжения РПН-018, а, начиная с № 1587, взамен него

					ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

устанавливают реле новой конструкции РПН-496, максимально унифицированное с конструкциями реле: низкого напряжения РНН-497, рекуперации РР-498, реле перегрузки РТ-500 и РТ-502 и реле времени РЭВ-294.

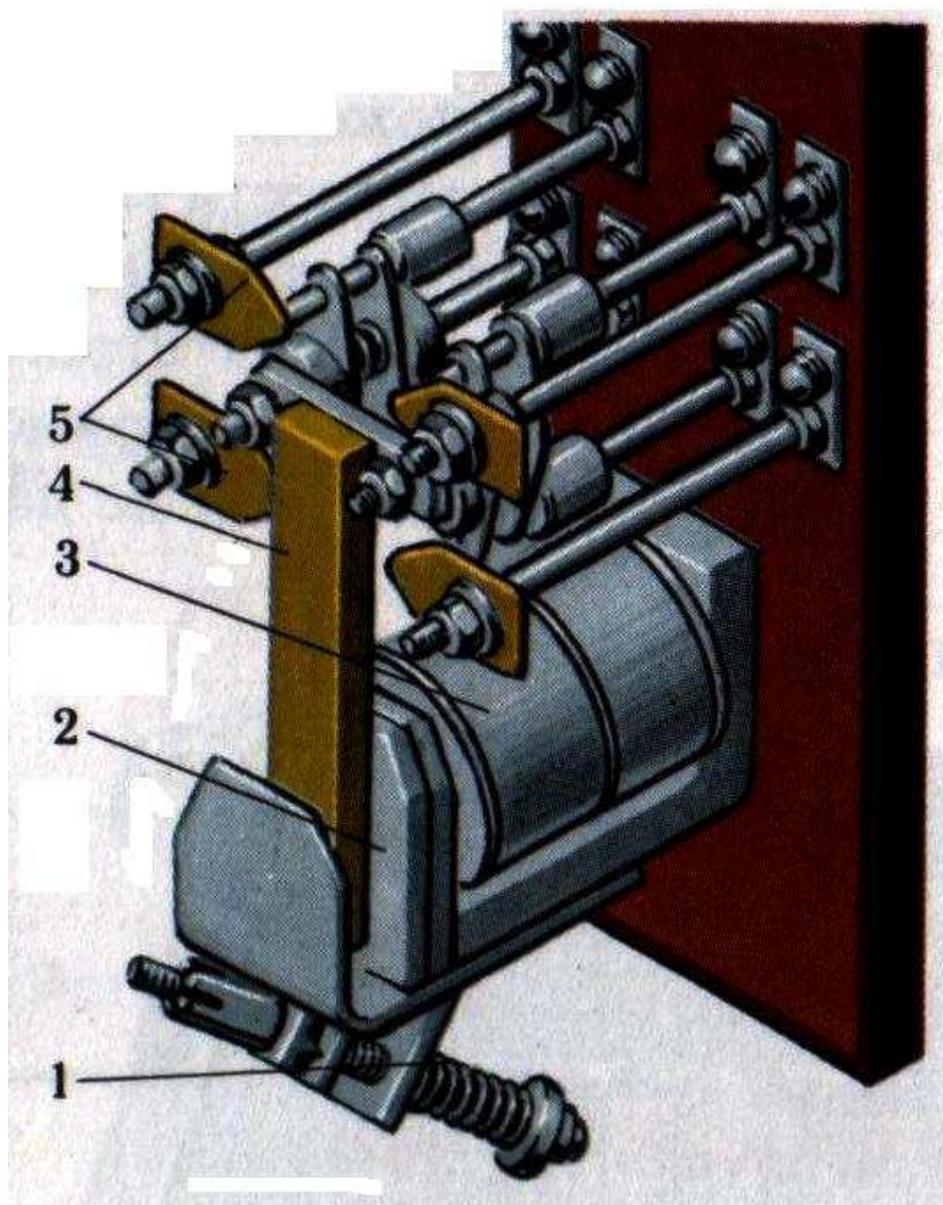


Рисунок 6 – Реле повышенного напряжения РПН – 018

1 – пружина; 2 – якорь; 3 – катушка; 4 – изоляционный рычаг; 5, 6 – контакты

Реле низкого напряжения служит для сигнализации о снижении напряжения в контактной сети. На электровозах ВЛ10 до № 1587 постройки ТЭВЗ устанавливали реле низкого напряжения РНН-048, а начиная с № 1587 вместо него устанавливают реле РНН-497.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ

Лист

11