МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО НАЛАДКЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ
"СОЮЗТЕХЭНЕРГО"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ РВ-100, ЭВ-100, РВ-200, ЭВ-200

МУ 34-70-031-83

СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1983

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО НАЛАДКЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ
"СОЮЗТЕХЭНЕРГО"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ РВ-100, ЭВ-100, РВ-200, ЭВ-200

МУ 34-70-031-83

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА И ИНФОРМАЦИИ СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1983

Р А З Р А Б О Т А Н О предприятием Средазтехэнерго

И С П О Л Н И Т Е Л Ь Т.А.ЦАЦЕНКО (электроцех)

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Производственным объединением по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Союзтехэнерго"

Заместитель главного инженера А.Д.ГЕРР

О Г Л А В Л Е Н И Е

I. Общая часть 3
2. Меры безопасности..... 4
3. Устройства, приборы и инструменты, необходимые для проверки реле 4
4. Конструкция и принцип действия реле 5
4.I. Общие сведения 5
4.2. Реле времени РВ-I00 ..... I0
4.3. Реле времени РВ-200 ..... I2
5. Методика проверки реле при новом включении I3
5.I. Программа проверки I3
5.2. Подготовительные работы I4
5.3. Внешний осмотр I4
5.4. Внутренний осмотр и проверка механической части I4
5.5. Проверка состояния изоляции I7
5.6. Проверка искрогасительного контура I8
5.7. Проверка выпрямительного устройства ВУ-200 .... I9
5.8. Измерение сопротивления постоянному току цепи обмотки реле (для термически устойчивых реле).. I9
5.9. Проверка напряжений срабатывания и возврата ... I9
5.I0. Проверка времени срабатывания 22
5.II. Оформление результатов проверки 25
6. Техническое обслуживание реле 25
П р и л о ж е н и е. Протокол проверки при новом включении реле времени серии РВ..... 26

© СПО Союзтехэнерго, 1983.

УДК 621.316.925(083.96)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ РВ-100, ЭВ-100, РВ-200, ЭВ-200

МУ 34-70-031-83

Срок действия установлен
с 01.07.83 г.
до 01.07.88 г.

В настоящих Методических указаниях изложена методика проверки электромагнитных реле времени РВ-100 и РВ-200. Приведены также краткое описание конструкции, основные технические данные и схемы внутренних соединений реле.

Методические указания предназначены для персонала электрических станций, подстанций, наладочных организаций, занимающегося наладкой и эксплуатацией указанных типов реле.

"Инструкция по проверке реле времени типов ЭВ-180, ЭВ-200, РВ-73, РВ-75, ЭВ-100 и ЭВ-200 (новая серия)" (М.-Л., Госэнергоиздат, 1961) может быть использована с учетом требований настоящих Методических указаний.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Реле времени предназначены для применения в схемах релейной защиты и электроавтоматики на постоянном (серия РВ-100) и переменном оперативном (серия РВ-200) токе для создания регулируемой выдержки времени.

1.2. В Методических указаниях рассмотрены реле времени серий РВ-100, РВ-200, выпускаемые взамен реле серий ЭВ-100, ЭВ-200, снятых с производства, и отличающиеся от последних улучшенным часовым механизмом. Конструктивное выполнение и методика проверки реле РВ-100, РВ-200 и ЭВ-100, ЭВ-200 аналогичны.

1.3. При проверке реле необходимо руководствоваться:

- данными Методических указаний;
- техническим описанием и инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя реле времени;

- "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и линий электропередачи 35-330 кВ" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1979) или "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-20 кВ" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1979) в зависимости от места установки реле;

- "Общей инструкцией по проверке устройств релейной защиты, электроавтоматики и вторичных цепей" (М.: Энергия, 1975).

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При проверке и техническом обслуживании реле необходимо выполнять требования действующих Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

Все работы при наладке и эксплуатации (чистка контактов, замена вышедших из строя частей, проверка механических и электрических характеристик) следует производить при обесточенном реле.

3. УСТРОЙСТВА, ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РЕЛЕ

Для проверки реле необходимо подготовить следующие устройства и инструменты:

- переносное устройство УПЗ-1 (блок К-500) или У5053 (блок К-5113);
- мегаомметр на 500 В (для реле на номинальное напряжение до 60 В) или 1000 В (для реле на номинальное напряжение выше 60 В);
- измерительный мост (например, ММВ для проверки термически устойчивых реле);
- набор ключей на 5,5; 7; 14 мм;
- пинцет и разные отвертки;
- воронило, деревянную чурку из нехвойных пород;
- щеточку, лоскут мягкой ткани;
- мелкую наждачную бумагу (для удаления следов коррозии);

- быстродействующее промежуточное реле (например, РП-220, РП-23, РП-25, РП-311 для схемы измерения времени на временно замыкающих контактах);

- соединительные провода для сборки схемы;

- электрический паяльник, припой, канифоль.

При отсутствии УПЗ-1 или У5053 для проверки реле необходимо дополнительно подготовить:

- вольтметр с соответствующими пределами измерений (например, Э-59, Э-515) или комбинированный прибор (например, Ц4311, Ц4312);

- электрический секундомер с ценой деления 0,01 с (например ПВ-53А);

- потенциометр или ЛАТР;

- однополюсный и двухполюсный рубильники для сборки схемы.

4. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ РЕЛЕ

4.1. Общие сведения

Реле времени РВ-100 и РВ-200 - электромагнитные, они содержат следующие основные узлы:

- электромагнитный привод;

- часовой механизм;

- контактную систему.

Конструкция реле приведена на рис. 1-4.

Электромагнитный привод состоит из магнитопровода, обмотки, якоря и возвратной пружины. Часовой механизм поставляется заводом-изготовителем в закрытом и запломбированном виде. Устройство часового механизма не рассматривается в настоящих Методических указаниях. При проверке при новом включении и в процессе эксплуатации неисправный часовой механизм подлежит замене.

Контактная система реле состоит из следующих элементов:

- мгновенных контактов;

- одного или двух подвижных контактов, укрепленных на торцевых частях траверсы;

- перемещающихся колодок с неподвижными временно замыкающими и основными контактами.

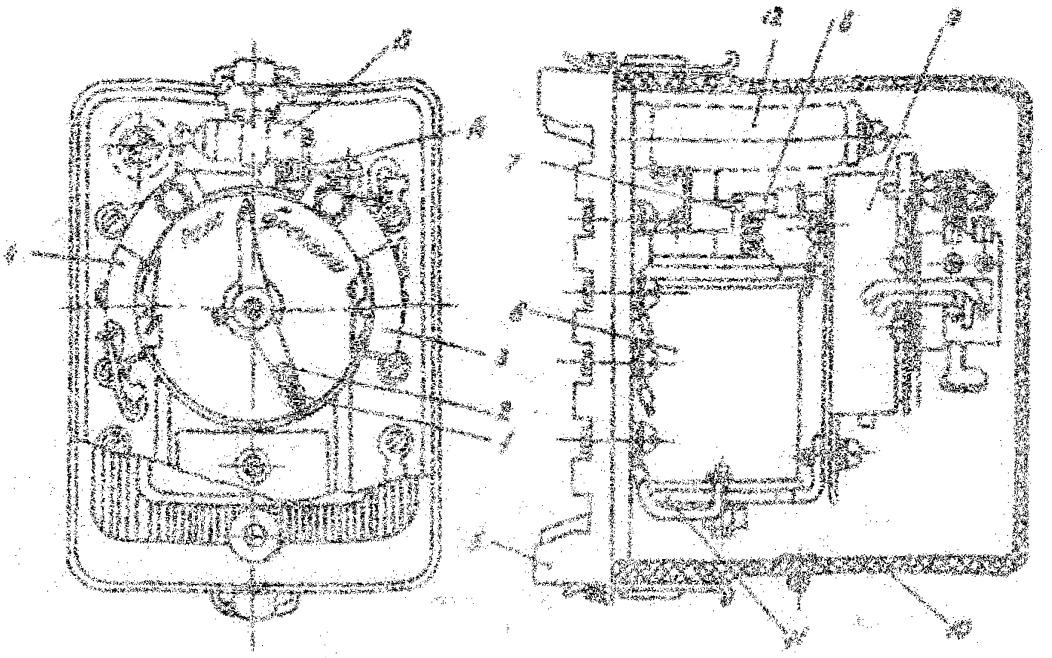


Рис.I. Общий вид реле РВ-I00:

I - мостик подвижного контакта; 2 - траверса; 3 - колодка неподвижного основного контакта; 4 - колодка неподвижного временно замыкающего контакта; 5 - цоколь; 6 - обмотка; 7 - якорь; 8 - заводной рычаг часового механизма; 9 - часовой механизм; I0 - кожух; II - магнитопровод; I2 - добавочный резистор; I3 - конденсатор; I4 - толкатель мгновенных контактов

Колодка основного контакта отличается от колодки временно замыкающего контакта наличием упора, ограничивающего ход траверсы.

Уставки по времени регулируются на контактах независимо одна от другой перемещением контактных колодок по шкале, причем на временно замыкающем контакте должна выставляться меньшая из двух заданных выдержка времени.

Отсчет выдержки времени реле начинается при запуске заторможенного часового механизма при втягивании(РВ-I00; РВ-2I7-РВ-248) или отпадании (РВ-2I5 - РВ-245) якоря реле.

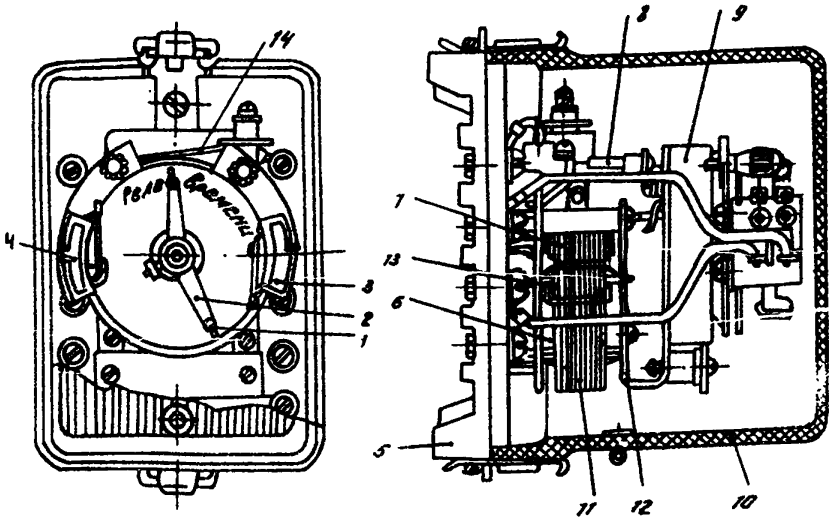


Рис.2. Общий вид реле РВ-200:

I - мостик подвижного контакта; 2 - траверса; 3 - колодка неподвижного временно замыкающего контакта; 4 - колодка неподвижного основного контакта; 5 - цоколь; 6 - обмотка; 7 - якорь; 8 - заводной рычаг часового механизма; 9 - часовой механизм; I0 - кожух; II - магнитопровод; I2 - стягивающая рамка; I3 - короткозамкнутый виток; I4 - переключающий мгновенный контакт

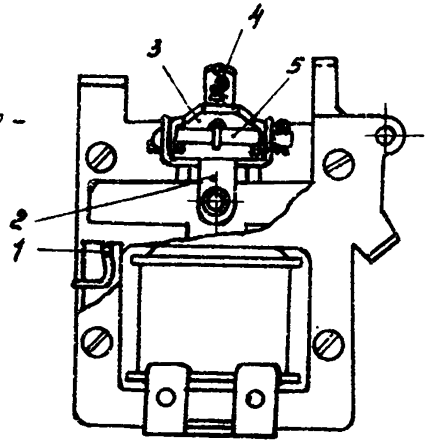
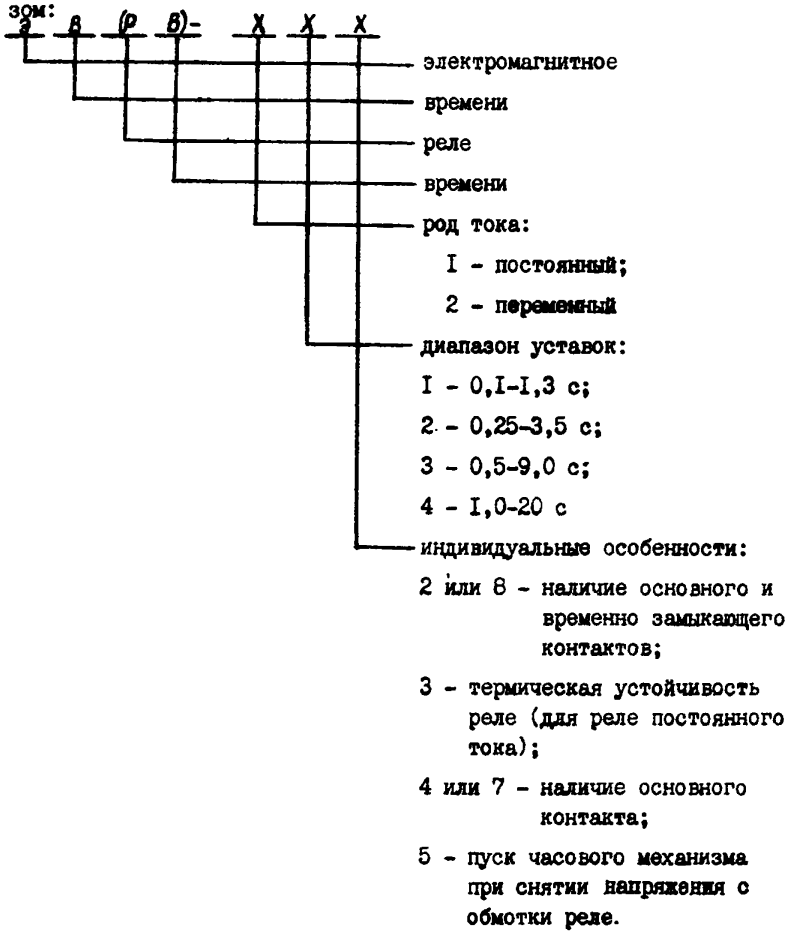


Рис.3. Конструкция реле РВ-217 - РВ-248:

I - короткозамкнутый виток; 2 - фигурная скоба; 3 - качающийся рычаг; 4 - возвратная пружина; 5 - скрепляющая ось

Типоисполнение реле времени расшифровывается следующим образом:



Схемы внутренних соединений реле приведены на рис.5.

Краткая характеристика различных исполнений реле РВ-I00 и РВ-200 дана в табл.I.

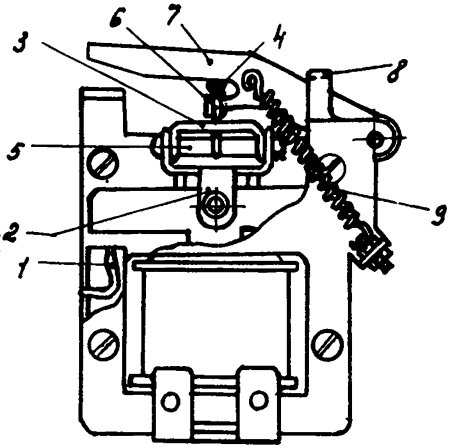


Рис.4. Конструкция реле РВ-215 - РВ-245:

I - короткозамкнутый виток; 2 - фигурная скоба; 3 - качающийся рычаг; 4 - возвратная пружина; 5 - скрепляющая ось; 6 - вращающийся ролик; 7 - вспомогательный рычаг; 8 - язычок-ограничитель; 9 - заводная пружина

Реле РВ-215 - РВ-245 в комплекте с выпрямительным устройством ВУ-200 работают в трехфазных схемах и обозначаются соответственно РВ-215К - РВ-245К.

Таблица I

Тип реле	Диапазон уставок, с	Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	Сопротивление обмотки, Ом	Контакты		Термическая стойкость при $1,1\,U_{ном}$
				с выдержкой времени	мгновенный	
РВ-112 РВ-122 РВ-132 РВ-142	0,1-1,3 0,25-3,5 0,5-9,0 1,0-20			Основной и временно замыкающий	Переключающий	Не более 2 мин
РВ-113 РВ-123 РВ-133 РВ-143	0,1-1,3 0,25-3,5 0,5-0,9 1,0-20	24 48 110 220	20 80 450 1750	Основной	Замыкающий	Длительная

Окончание таблицы I

Тип реле	Диапазон уставок, с	Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	Сопротивление обмотки, Ом	Контакты		Термическая стойкость при I,I $U_{ном}$
				с выдержкой времени	мгновенный	
РВ-114 РВ-124 РВ-134 РВ-144	0,1-1,3 0,25-3,5 0,5-9,0 1,0-20			Основной	Переключающий	Не более 2 мин
РВ-215 РВ-225 РВ-235 РВ-245	0,1-1,3 0,25-3,5 0,5-9,0 1,0-20	100 127 220 380	Не нормируется	Основной временно замыкающий	Переключающий	Длительная
РВ-215К РВ-225К РВ-235К РВ-245К	0,1-1,3 0,25-3,5 0,5-9,0 1,0-20	100 220	210 1000	Основной и временно замыкающий	-	Длительная
РВ-217 РВ-227 РВ-237 РВ-247	0,1-1,3 0,25-3,5 0,5-9,0 1,0-20	100 220	Не нормируется	Основной	Переключающий	Длительная
РВ-218 РВ-228 РВ-238 РВ-248	0,1-1,3 0,25-3,5 0,5-9,0 1,0-20			Основной и временно замыкающий	Переключающий	Длительная

4.2. Реле времени РВ-100

Реле времени РВ-100 предназначено для работы на постоянном оперативном токе. Реле имеет стальной цилиндрический якорь, перемещающийся в латунной гильзе. Для исключения залипания якоря в притянутом положении на нижнем конце якоря предусмотрена бронзовая шайба. На верхнем конце якоря укреплен рычаг с пластмассовым толкателем, воздействующим на мгновенные контакты.

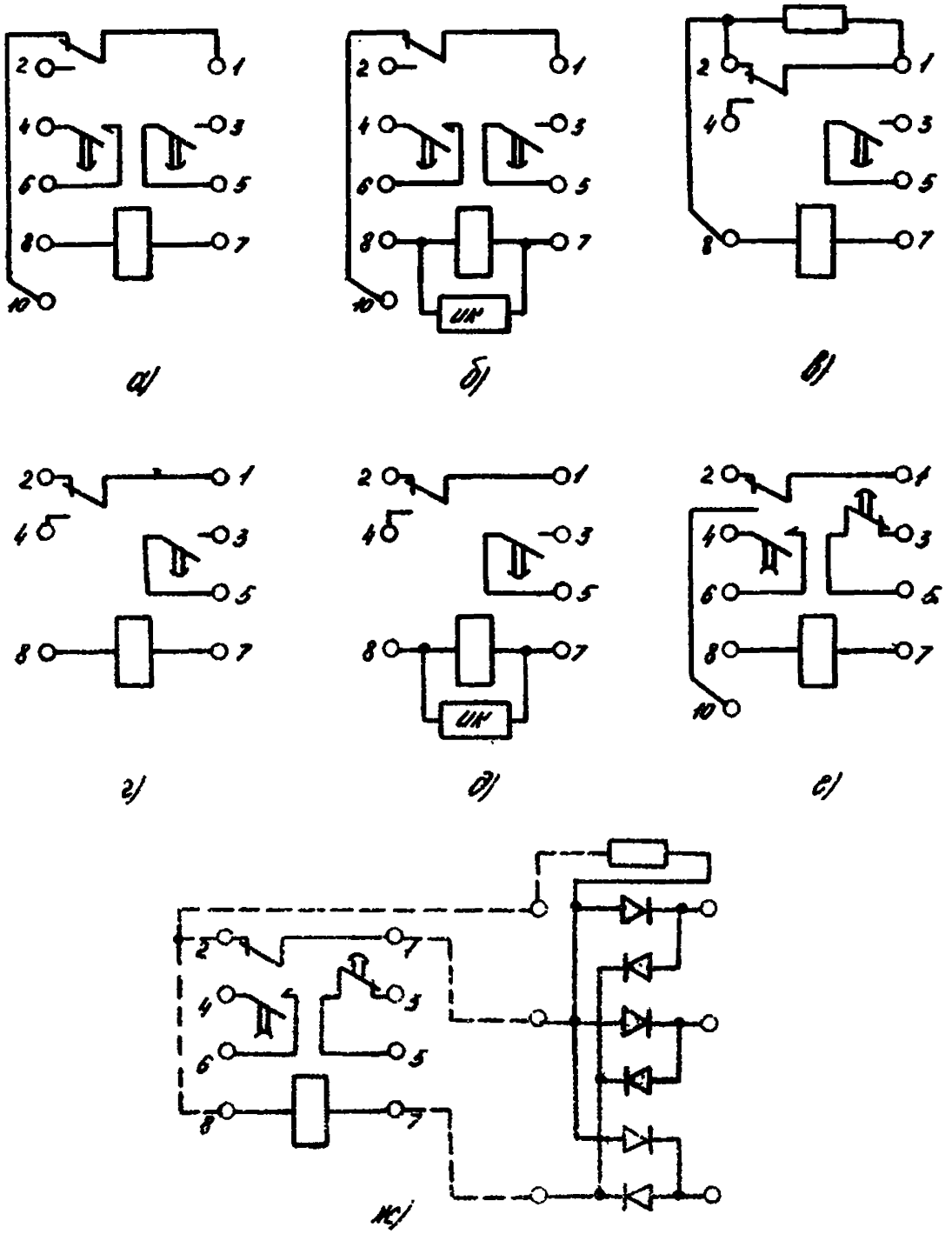


Рис.5. Схемы внутренних соединений реле (вид на реле сзади):
а - РВ-112 - РВ-142 на 24, 48В и РВ-216 - РВ-248; б - РВ-112 - РВ-142 на 110, 220 В; в - РВ-113 - РВ-143; г - РВ-114 - РВ-144 на 24, 48 В и РВ-217 - РВ-247; д - РВ-114 - РВ-144 на 110,220 В; - РВ-215 - РВ-2[illegible]; ж - РВ-215К - РВ — 245К с ВУ-200

У реле на номинальное напряжение II0 и 220 В для облегчения режима работы управляющих контактов параллельно обмотке подключен искрогасительный контур (варистор для реле РВ-II2 - РВ-I48, РВ-II4 - РВ-I44, последовательно соединенные резистор и конденсатор для реле ЭВ-II2 - ЭВ-I42, ЭВ-II4 - ЭВ-I44). У термически устойчивых реле РВ-II3 - РВ-I43 искрогасительный контур не устанавливается. В схемах внутренних соединений реле на рис.5 искрогасительный контур показан условно и обозначен ИК.

Пуск реле РВ-I00 производится подачей напряжения на его обмотку. При этом якорь втягивается, сжимая возвратную пружину, приводит в действие мгновенные контакты и освобождает заводной рычаг часового механизма. Часовой механизм приводит в движение траверсу с подвижными контактами, которые по истечении заданной выдержки времени замыкают неподвижные контакты.

Возврат реле при снятии напряжения происходит мгновенно под действием возвратной пружины.

4.3. Реле времени РВ-200

Реле времени РВ-200 предназначены для работы на переменном оперативном токе. Магнитопровод и якорь реле представляют собой склепанные пакеты листовой электротехнической стали сложного профиля. На крайних полюсах магнитопровода для устранения вибрации якоря размещены короткозамкнутые витки.

С якорем связана система рычагов, удерживающая в заведенном положении часовой механизм.

Пуск реле РВ-2I7 - РВ-248 происходит при подаче напряжения на его обмотку. При этом якорь втягивается, воздействуя на систему рычагов, состоящую из фигурной скобы с толкателем и качающегося рычага, освобождает заводной рычаг часового механизма. Часовой механизм приводит в движение траверсу с подвижными контактами, которые по истечении заданной выдержки времени замыкают неподвижные контакты. При втягивании якоря толкатель переключает мгновенные контакты.

Возврат реле при снятии напряжения происходит мгновенно под действием возвратной пружины.

Для реле РВ-2I5 - РВ-245, пуск которых происходит при снятии напряжения с обмотки, привод механизма дополнен вспомогательным рычагом и заводной пружиной.

Качающийся рычаг воздействует на вспомогательный рычаг через вращающийся ролик, снижающий трение и обеспечивающий четкую работу привода. При подаче напряжения на обмотку реле якорь втягивается. При этом качающийся рычаг опускается вниз, возвратная пружина растягивается. Освобожденный вспомогательный рычаг под действием заводной пружины также опускается вниз, левым концом давит на заводной рычаг часового механизма и заводит его.

При снятии напряжения с обмотки реле отпадает якорь, возвратная пружина, преодолевая усилие заводной пружины, поднимает вспомогательный рычаг вверх и освобождает заводной рычаг часового механизма. Перемещение вспомогательного рычага вверх ограничивается язычком-ограничителем, расположенным на передней рамке реле.

5. МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ РЕЛЕ ПРИ НОВОМ ВКЛЮЧЕНИИ

5.I. Программа проверки

Проверка реле при новом включении производится в следующем объеме:

- подготовительные работы;
- внешний осмотр;
- внутренний осмотр и проверка механической части;
- проверка состояния изоляции;
- проверка искрогасительного контура;
- проверка выпрямительного устройства ВУ-200;
- измерение сопротивления постоянному току цепи обмотки реле (для термически устойчивых реле);
- проверка напряжений срабатывания и возврата;
- проверка времени срабатывания;
- оформление результатов проверки.

Проверку реле можно производить как в лаборатории, так и на месте установки.

В последнем случае необходимо принять меры, препятствующие подаче напряжения от проверочных схем, и исключить воздействие контактов проверяемого реле на другие устройства. Выполнить указанные меры можно, отключив от реле соответствующие цепи внешних присоединений. Можно произвести отключение соответствующих выводов и внутри реле.

5.2. Подготовительные работы

В подготовительные работы входит:

- подготовка необходимой документации, в том числе исполнительных схем, в которых используются проверяемые реле;
- получение уставок;
- проверка соответствия параметров установленных реле заданным значениям уставок;
- подготовка рабочего места;
- подготовка испытательных устройств, измерительных приборов, соединительных проводов, запасных частей и инструмента.

5.3. Внешний осмотр

При внешнем осмотре следует проверить крепление реле, внешних проводников к выводам реле, отсутствие механических повреждений кожуха и цоколя, наличие уплотнения между кожухом и цоколем и плотность их прилегания друг к другу.

5.4. Внутренний осмотр и проверка механической части

5.4.I. Общие указания

При внутреннем осмотре следует проверить наличие и целостность элементов реле, надежность их крепления к цоколю, соответствие номинального напряжения обмотки реле указанному в спецификации к исполнительной схеме.

С помощью щеточки и мягкой чистой ткани очистить реле от пыли и других посторонних предметов.

Проверить целость головок винтов и шлицев, граней гаек и концов шпилек, наличие обычных и пружинных (стопорных) шайб.

Произвести затяжку винтов и гаек. При этом винты, крепящие выводы внутри реле к втулке и винты или шпильки для присоединения внешних проводов к реле, не должны касаться друг друга внутри втулки. Перемещение выводов реле или внешних проводов относительно втулки (шпильки) указывает на недостаточную затяжку винтов (гаек) или касание винтов (винта и шпильки) внутри втулки. Для

обеспечения надежного соединения необходимо ослабить винты или шпильки внешних присоединений, затянуть винты, крепящие выводы к втулкам внутри реле, после чего ввернуть до упора, а затем вывернуть на I-I,5 оборота и затянуть в таком положении гайку шпильки внешних присоединений. Если присоединение внешних проводов осуществляется винтами, то следует проложить под винты необходимое количество шайб или применять более короткие винты.

Качество пайки следует проверять легким подергиванием проводников пинцетом и осмотром места пайки. Ненадежные и окисленные соединения следует перепаять заново.

Следует проверить состояние изоляции соединительных проводов и обмотки реле. Изоляция не должна иметь видимых повреждений.

Проверить легкость хода механизма реле, отсутствие застреваний в промежуточных положениях и четкость возврата в исходное положение. В случае обнаружения каких-либо дефектов необходимо выявить их и устранить, при необходимости подвергнув реле разборке после составления акта о дефекте. Акт должен быть направлен на завод-изготовитель.

Проверка часового механизма заключается в трехкратном запуске и прослушивании его работы. Работа часового механизма должна быть четкой, без перебоев и срывов. Планка с подвижными контактами должна передвигаться (вращаться) равномерно вдоль всей шкалы. При обнаружении срывов или перебоев часовой механизм должен заменяться на исправный.

Проверить состояние контактных поверхностей. Они должны иметь правильную форму и ровную поверхность. Чистку окислившихся и загрязненных контактов рекомендуется производить деревянной чуркой из нехвойных пород. Подгоревшие и имеющие выбоины контакты зачистить и отполировать воронилом (стальная пластинка со слабо рифленой поверхностью). Не допускается чистка контактов наждачной бумагой или другими абразивными материалами. Не следует касаться контактов пальцами.

При регулировании контактов, замыкающихся с выдержкой времени, необходимо соблюдать следующие требования:

- контактные пружины должны находиться в одной плоскости, перпендикулярной плоскости шкалы;

- касание обоих неподвижных контактов подвижного контакта

должно быть одновременным, подвижный контакт должен касаться только серебряных напаек и не касаться контактных пластин.

При регулировании мгновенных контактов следует проверять положение подвижных контактов относительно неподвижных в момент встречи и в конечном положении якоря. Подвижный контакт не должен выходить за плоскость неподвижного. Зазор между мгновенными контактами должен быть не менее I,5 мм для реле РВ-II3 - РВ-I43 и не менее 2,5 мм для остальных реле.

Контакты должны быть отрегулированы, как показано на рис.6 и 7. Зазоры и прогибы следует проверять визуально.

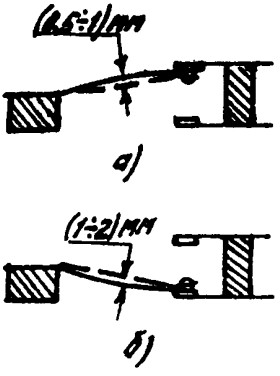


Рис.6. Схема регулирования мгновенных контактов:

а - замкнут размыкающий контакт; *б* - замкнут замыкающий контакт

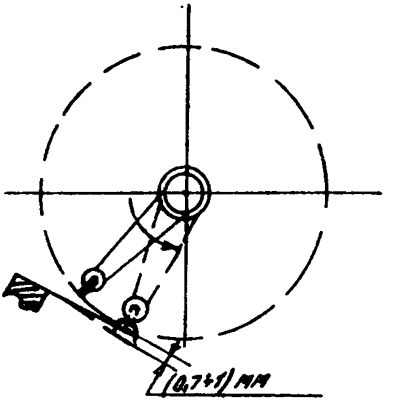


Рис.7. Схема регулирования контактов с выдержкой времени

5.4.2. Реле времени РВ-I00

Проверить ход якоря. Возвратная пружина должна четко возвращать часовой механизм в исходное положение.

Витки возвратной пружины, имеющей коническую форму, при втянутом якоре должны находиться в одной плоскости.

В случае затирания якоря при движении его в гильзе, нечеткого возврата якоря в исходное положение реле подвергается разборке. Для выемки якоря необходимо снять часовой механизм, после

чего якорь свободно вынимается из электромагнита. Поверхность якоря и латунная гильза, в которой перемещается якорь, должны быть хорошо отполированы и не иметь следов коррозии и грязи (удаляются с помощью мелкой наждачной бумаги и лоскута ткани).

Поперечный люфт якоря в латунной гильзе должен быть 0,3-0,6 мм, а люфт направляющего рычага якоря в пластмассовой колодке I-I,5 мм. Указанные люфты должны проверяться визуально.

5.4.3. Реле времени РВ-200

Ход якоря следует проверять нажатием на качающийся рычаг. При движении якоря не должно быть затирания его в каркасе обмотки, в оси, скрепляющей качающийся рычаг с фигурной скобой, в месте сочленения качающегося рычага и задней стягивающей рамки.

Усилие возвратной пружины должно быть достаточным для возврата всей системы в начальное положение.

Усилие следует регулировать подгибанием лапки на задней рамке реле.

На поверхности деталей реле не должно быть следов коррозии и грязи (удаляются с помощью мелкой наждачной бумаги и лоскута ткани).

При проверке механической части реле РВ-2I5 - РВ-245 необходимо учитывать следующее:

- часовой механизм должен быть установлен так, чтобы при втянутом якоре и полностью заведенном механизме между роликом и основным качающимся рычагом был зазор 0,5-I мм;

- при отпущенном якоре между пальцем заводного рычага часового механизма и вспомогательным рычагом должен быть зазор не менее 0,5 мм, регулирование зазора производится подгибанием язычка-ограничителя.

Между передним концом качающегося рычага и отогнутой частью стягивающей рамки реле РВ-2I7 - РВ-248 при втянутом якоре должен быть зазор не менее 0,5 мм. При отсутствии зазора качающийся рычаг изгибают. Все указанные зазоры оцениваются визуально.

5.5. Проверка состояния изоляции

Проверка состояния изоляции состоит из проверки сопротивления изоляции и испытания электрической прочности изоляции и, как правило, производится в полной схеме.

Измерение сопротивления изоляции отдельного реле следует производить тогда, когда в результате внутреннего осмотра появилось сомнение в исправном состоянии изоляции проверяемого реле.

Измеряется сопротивление изоляции обмотки и контактов реле относительно корпуса и между собой. Измерение производится мегаомметром на 1000 В при проверке изоляции реле на номинальное напряжение выше 60 В, мегаомметром на 500 В при проверке изоляции реле на номинальное напряжение до 60 В включительно.

Перед измерением сопротивления изоляции диоды в выпрямительном устройстве БУ-200 во избежание их повреждения следует закоротить.

Изоляцию реле следует считать удовлетворительной, если измеренное значение сопротивления изоляции составляет не менее 100 МОм.

5.6. Проверка искрогасительного контура

Проверка искрогасительного контура заключается в проверке исправности его элементов.

Исправность конденсатора проверяется по его способности сохранять заряд. Для проверки сохранения заряда конденсатор следует зарядить, для чего на выводы конденсатора подать постоянное напряжение около 100 В в течение 5 с, и через 3 мин замкнуть его выводы. Наличие искры при замыкании выводов свидетельствует об исправности конденсатора.

Исправность резистора проверяется омметром. Значение сопротивления исправного резистора должно быть 1000 Ом±10%.

Эффективность работы искрогасительного контура (в том числе и при применении варистора) следует проконтролировать в полной схеме. Эффективность работы определяется по отсутствию искрения на контактах, управляющих проверяемым реле времени.

При неэффективной работе искрогасительного контура неисправный варистор следует заменить. В реле на номинальное напряжение 220 В должен быть установлен варистор СН-1-2-1-270 В±10%, в реле на номинальное напряжение 110 В - СН-1-2-1-120 В±10%.

5.7. Проверка выпрямительного устройства ВУ-200

Проверка выпрямительного устройства ВУ-200 выполняется, если напряжение срабатывания или возврата реле выходит за нормируемые пределы, а также при работе реле с повышенной вибрацией.

Проверяется выпрямительный мост, собранный из полупроводниковых диодов и добавочного резистора.

Выпрямительный мост следует проверять с помощью омметра измерением прямого и обратного сопротивлений полупроводниковых диодов каждого плеча.

Прямое сопротивление исправного диода должно составлять несколько десятков Ом, а обратное сопротивление - несколько сотен килоОм.

Исправность добавочного резистора должна проверяться омметром. Значение сопротивления добавочного резистора, состоящего из двух последовательно соединенных резисторов сопротивлением 4700 Ом и I000 Ом, должно быть соответственно 9400 Ом±I0% для выпрямительного устройства на номинальное напряжение 220 В и 2000 Ом±5% - на номинальное напряжение I00 В.

5.8. Измерение сопротивления постоянному току цепи обмотки реле (для термически устойчивых реле)

Измерение сопротивления постоянному току цепи обмотки (обмотка и последовательно включенный добавочный резистор) следует производить измерительным мостом (например, ММВ).

Сопротивления, измеренные при отпущенном и подтянутом якоре, должны различаться на значение сопротивления добавочного резистора.

Сопротивления резисторов для реле РВ-II3 - РВ-I43 в зависимости от номинального напряжения реле составляют: 3000 (2700) Ом для 220 В; 820 (750) Ом для II0 В; I50 (I30) Ом для 48 В; 36 (33) Ом для 24 В.

5.9. Проверка напряжений срабатывания и возврата

Проверку напряжений срабатывания и возврата реле следует производить с помощью переносного устройства УПЗ-I (блок К-500)

или У5053 (блок К-5I3). При отсутствии таких устройств проверку реле можно производить по схемам, приведенным на рис.8. В этом

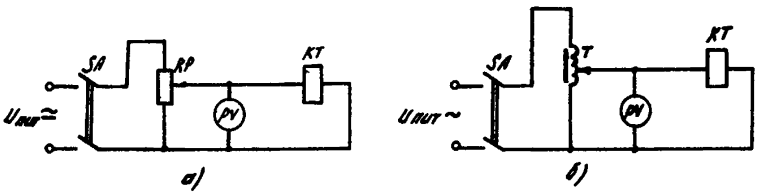


Рис.8. Схемы проверки напряжений срабатывания и возврата реле: *а* - с потенциометром; *б* - с автотрансформатором

случае желательно производить проверку напряжений срабатывания и возврата реле от того источника напряжения, от которого будет работать проверяемое реле.

В схеме с потенциометром его необходимо выбирать по допустимому току (указан в паспорте потенциометра), который должен быть больше суммарного тока, определяемого сопротивлениями потенциометра и проверяемого реле.

Для того, чтобы напряжение на обмотке реле не изменилось при его срабатывании, сопротивление потенциометра должно удовлетворять условию:

$$Z_{реле} \geq (5 \div 10) R_{п},$$

где $Z_{реле}$ - сопротивление реле;
$R_{п}$ - сопротивление потенциометра.

Для реле времени переменного тока вместо регулировочного потенциометра можно использовать лабораторный регулировочный автотрансформатор ЛАТР-I.

Измерение напряжений срабатывания и возврата следует производить приборами класса точности не ниже I,5, например, вольтметром 359, 35I5, комбинированными приборами Ц43II, Ц43I2.

На переносном устройстве У5053 (блок К-5I3) установлен прибор класса точности 2,5, поэтому при измерении напряжений срабатывания и возврата следует пользоваться выносным вольтметром класса точности не менее I,5. При использовании многопредельных приборов предел измерения желательно выбирать таким, чтобы измеряемое значение находилось во второй половине шкалы прибора.

Напряжение срабатывания реле РВ-100, РВ-217 - РВ-248 следует определять при подаче напряжения на реле толчком. За напряжение срабатывания принимается напряжение, при котором якорь реле мгновенно втягивается в сердечник. Напряжение возврата реле этой группы определяется при плавном снижении напряжения. За напряжение возврата принимается напряжение, при котором отпадает якорь реле.

Напряжение срабатывания реле РВ-215 - РВ-245 следует определять при плавном снижении напряжения. За напряжение срабатывания принимается напряжение, при котором отпадает якорь реле. Напряжение возврата этой группы определяется при подаче напряжения на реле толчком. За напряжение возврата принимается напряжение, при котором якорь реле мгновенно втягивается в сердечник.

В полной схеме реле может быть включено через добавочные резисторы. В этом случае напряжения срабатывания и возврата следует проверять с учетом этих резисторов.

Напряжения срабатывания и возврата следует измерять три раза. При всех трех измерениях напряжения срабатывания и возврата должны соответствовать указанным в табл.2.

Таблица 2

Тип реле	$U_{ср}/U_н$	$U_в/U_н$
РВ-100	$\leq 0,7$	$\geq 0,05$
РВ-217 - РВ-248	$\leq 0,85$	$\geq 0,05$
РВ-215 - РВ-245	0,05-0,55	$\leq 0,8$
РВ-215К - РВ-245К	$\leq 0,35$ (при трехфазном питании) $\leq 0,55$ (при двухфазном питании)	$\leq 0,8$

Средние (арифметические) значения напряжений срабатывания и возврата должны быть занесены в протокол.

Регулирование напряжений срабатывания и возврата реле не предусмотрено. Обычно такое регулирование не требуется, так как значения напряжений срабатывания и возврата находятся в допустимых пределах.

При отклонении напряжений срабатывания и возврата от значений, приведенных в табл.2, эти значения могут быть получены установкой возвратной пружины нормальной жесткости.

5.10. Проверка времени срабатывания

В проверку времени срабатывания входит:

- измерение времени срабатывания реле на рабочей (заданной) уставке и на всех уставках тех реле, уставки на которых изменяются оперативным персоналом (например, реле времени в схеме защиты обходного выключателя);

- измерение времени замкнутого состояния временно замыкающих контактов.

Проверку времени срабатывания реле следует производить с помощью переносного устройства УПЗ-I (блок К-500) или У5053 (блок К-513).

При измерении времени замкнутого состояния временно замыкающих контактов ключ К-9 переносного устройства УПЗ-I устанавливается в положение:

- срабатывания размыкающих контактов - для реле РВ-II2 - РВ-I42, РВ-2I8 - РВ-248;

- возврата замыкающих контактов - для реле РВ-2I5 - РВ-245.

При отсутствии УПЗ-I или У5053 проверка времени срабатывания может производиться по одной из схем, приведенных на рис.9, с помощью электрического секундомера ПВ-53 Л.

На рис.9,*в* и 9,*г* представлены схемы измерения времени срабатывания временно замыкающего контакта с использованием промежуточного реле *KL* для фиксации показания секундомера РТ. При отсутствии промежуточного реле указанное время можно измерить с помощью схем, показанных на рис.9,*а* и 9,*б*. В этом случае сначала настраивается заданная уставка на временно замыкающем контакте (основной контакт при этом выставляется в такое положение, при котором исключается размыкание временно замыкающего контакта), затем на основном контакте.

Измерение времени срабатывания реле следует производить при номинальном напряжении.

Время срабатывания и время замкнутого состояния временно замыкающих контактов измеряется три раза. Средние (арифметические) значения измеренных величин заносятся в протокол.

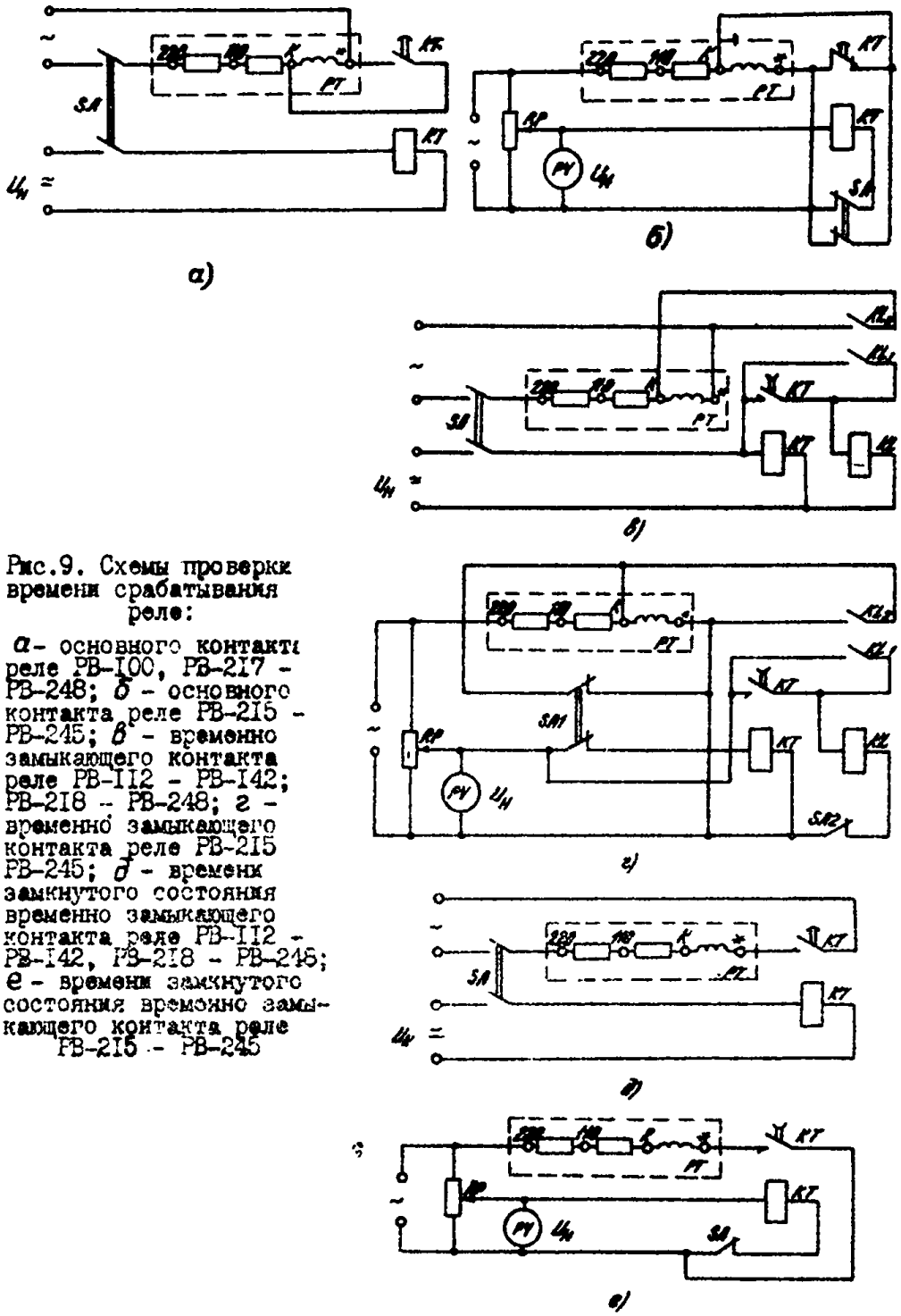


Рис.9. Схемы проверки времени срабатывания реле:

а - основного контакта реле РВ-100, РВ-217 - РВ-248; *б* - основного контакта реле РВ-215 - РВ-245; *в* - временно замыкающего контакта реле РВ-112 - РВ-142; РВ-218 - РВ-248; *г* - временно замыкающего контакта реле РВ-215 РВ-245; *д* - времени замкнутого состояния временно замыкающего контакта реле РВ-112 - РВ-142, РВ-218 - РВ-245; *е* - времени замкнутого состояния временно замыкающего контакта реле РВ-215 - РВ-245

Разброс времени срабатывания реле, отклонение среднего значения времени срабатывания от уставки по шкале и время замкнутого состояния временно замыкающих контактов при срабатываниях реле должны находиться в соответствии со значениями, приведенными в табл.3.

Таблица 3

Диапазон уставок, с	Разброс значений, с	Отклонение от уставки, с		Время замкнутого состояния временно замыкающих контактов, с
		минимальной	максимальной	
0,1-1,3	0,06	±0,05	±0,15	0,05-0,12
0,25-3,5	0,12	±0,1	±0,4	0,1-0,4
0,5-9,0	0,25(0,34)	±0,12(0,2)	±0,5(±0,85)	0,25-0,75
1,0-20	0,8(1,0)	±0,2	±1,5	0,6-1,6

Примечание. Данные в скобках - для реле серии РВ.

Разброс времени срабатывания определяется как разность между максимальным и минимальным временем срабатывания при трех измерениях на одной и той же уставке.

Допустимое отклонение от уставки в заданной точке шкалы определяется методом интерполяции по данным табл.3.

Увеличенное значение разброса указывает на механические неисправности часового механизма. В условиях эксплуатации при разбросах, превышающих допустимые, неисправный часовой механизм следует заменить.

При отклонении времени срабатывания от уставки в допустимых пределах точное выставление уставки производится перемещением по шкале колодок неподвижных контактов.

При отклонении времени срабатывания от уставки сверх допустимых значений, что может быть вызвано неправильной установкой шкалы, точное выставление уставки производится сначала перемещением шкалы в нужное положение, затем в случае необходимости дополнительной подстройки перемещением неподвижных контактов.

Время замкнутого состояния временно замыкающих контактов зависит от положения неподвижных контактов. Изменение времени

замкнутого состояния временно замыкающих контактов возможно получить подгибанием контактных угольников. При этом необходимо контролировать, чтобы регулирование контактов производилось в соответствии с рис.7.

5.II. Оформление результатов проверки

Результаты проверки реле заносятся в протокол, форма которого приведена в приложении.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РЕЛЕ

Техническое обслуживание реле должно выполняться в соответствии с действующими Правилами технического обслуживания устройств РЗА.

Для реле времени должны проводиться следующие виды технического обслуживания:

- первый профилактический контроль;
- профилактическое восстановление;
- периодическое опробование.

Первый профилактический контроль следует проводить через один год после проверки при новом включении.

Периодичность проведения профилактического восстановления в зависимости от места установки реле принять в соответствии с Правилами технического обслуживания устройств РЗА.

Периодичность проведения опробований устанавливается главным инженером энергопредприятия в зависимости от местных условий эксплуатации реле.

Ниже приведены объемы проверок при первом профилактическом контроле и профилактическом восстановлении:

1. Подготовительные работы.
2. Внешний осмотр.
3. Внутренний осмотр и проверка механической части.
4. Проверка состояния изоляции.
5. Проверка искрогасительного контура.
6. Проверка выпрямительного устройства ВУ-200.
7. Измерение сопротивления постоянному току цепи обмотки реле (для термически устойчивых реле).

8. Проверка напряжений срабатывания и возврата.

9. Проверка времени срабатывания.

10. Оформление результатов проверки.

При периодическом опробовании проверить исправность часового механизма, прослушивая его работу при трехкратном запуске реле.

Приложение

Министерство энергетики и электрификации СССР

Предприятие _____

Объект _____

Присоединение _____

"__" _____ 19__ г.

ПРОТОКОЛ
ПРОВЕРКИ ПРИ НОВОМ ВКЛЮЧЕНИИ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ СЕРИИ РВ

1. Состояние реле и контактных поверхностей по результатам осмотра и механического регулирования _____

2. Сопротивление изоляции обмоток и контактов реле относительно корпуса и между собой, измеренное мегаомметром на _____ В не менее _____ МОм.

3. Основные технические данные и проверка электрических характеристик реле.

3.1. Проверка реле на рабочей уставке

Назначение	Обозначение по схеме	Место установки	Тип реле	Род тока и $U_{ном}$, В	Напряжение, В		Основной контакт		Временно замыкающий		
					срабатывания	возврата	Уставка, с	Время срабатывания, с	Уставка, с	Время срабатывания, с	Время замкнутого состояния, с

3.2. Проверка реле на всех делениях шкалы

Реле	Измеряемый параметр			
	Уставка по шкале, с			
	Время срабатывания, с			
	Уставка по шкале, с			
	Время срабатывания, с			
	Уставка по шкале, с			
	Время срабатывания, с			

Примечания: 1. Проверено сопротивление обмотки реле при притянутом и отпавшем якоре.
2. Проверка выполняется для тех реле, уставки которых изменяются оперативным персоналом.

4. Проверена работа часового механизма реле при десятикратном запуске.

5. Заключение _____

Проверку производил _____

Руководитель работ _____

Ответственный редактор И.Л.Левина
Литературный редактор А.А.Шиканян
Технический редактор Н.Т.Леонтьева
Корректор В.Д.Алексеева

Л 88871 Подписано к печати 02.06.83 Формат 60x84 1/16
Печ.л. 1,75 (усл.-печ.л.1,63) Уч.-изд.л. 1,6 Тираж 2000 экз.
Заказ № 166/83 Издат.№ 46/83 Цена 24 коп.

gost.e-ecolog.ru

ая служба передового опыта и информации Союзтехэнерго
105023, Москва, Семеновский пер., д.15

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
117292, Москва, ул.Ивана Бабушкина, д.23, корп.2