РЕЛЕ ГАЗОВЫЕ
И СТРУЙНЫЕ
ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА
РГТ50, РГТ80, РСТ25

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение 3
2. Назначение 4
3. Технические данные 5
4. Устройство и принцип работы 6
5. Указания по монтажу и эксплуатации 16
6. Указания мер безопасности 18
7. Возможные неисправности и способы их устранения 19
8. Упаковка 19
9. Правила хранения 20
10. Гарантии изготовителя 20
Приложение Схемы электрические принципиальные 21

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, техническими характеристиками и другими данными, необходимыми для правильной эксплуатации газовых реле РГТ50 и РГТ80 и струйных реле РСТ25.

Вид климатического исполнения реле — 01 по ГОСТ 15150-69.

Реле выпускаются по ТУ 3425-002-00113483-96.

1.2. При формировании заказа необходимо указывать:

типоисполнение реле и необходимую уставку по скорости потока масла (табл. 1 и приложение);

номер технических условий;

платежные реквизиты;

отгрузочные реквизиты.

Пример записи обозначения реле, предназначенного для нужд народного хозяйства, при его заказе и в документации другого изделия:

"Реле газовое РГТ80-101, ТУ 3425-002-00113483-96".

То же для поставок на экспорт:

"Реле газовое РГТ80-101. Экспорт: ТУ 3425-002-00113483-96".

Таблица 1 – Типы и уставки реле

Тип реле	Диаметр проходного сечения, мм	Форма фланца	Уставки по скорости потока масла, м/с
РГТ50	50	Круглый	0,65; 1,0; 1,5
РГТ80	80	Квадратный	То же
РСТ25	25	Круглый	0,9; 1,2; 1,5; 2,0; 2,5
Примечание – Допустимые отклонения значения скорости срабатывания от уставки – от 0 до минус 25%.			

Реле поставляются изготовителем с заданной заказчиком уставкой по скорости потока масла (см. табл. 1). При отсутствии в заказе значения уставки реле РГТ50 и РГТ80 поставляются с уставкой 1 м/с, реле РСТ25 — с уставкой 1,5 м/с.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Реле газовые серии РГТ предназначены для защиты маслонаполненных трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов, имеющих расширитель, от повреждений внутри бака, при которых происходит выделение газа, понижение уровня масла или возникновение потока масла из бака в расширитель.

Реле струйные типа РСТ предназначены для защиты контакторов маслонаполненных переключателей ответвлений трансформаторов и автотрансформаторов от повреждений, сопровождающихся возникновением потока масла из бака переключателя в расширитель.

2.2 Реле предназначены для эксплуатации при следующих условиях:

высоте над уровнем моря не более 2000 м;

верхнем значении температуры окружающего воздуха 55°С;

нижнем значении температуры окружающего воздуха минус 60°С;

наибольшем значении относительной влажности воздуха 100% при 35°С;

окружающей среде — атмосфере типа IV по ГОСТ 15150-69.

2.3. Реле виброустойчивы при вибрациях в трех взаимно перпендикулярных направлениях с ускорением 5 g при частотах (5÷150) Гц.

2.4. Реле вибропрочны при вибрации в трех взаимно перпендикулярных направлениях с ускорением 2 g при частотах от 5 до 150 Гц.

2.5. Реле удароустойчивы при воздействии одиночных ударов в вертикальном направлении с ускорением 5 g.

2.6. Реле ударопрочны при воздействии одиночных ударов в вертикальном и продольном направлениях с ускорением 10g.

2.7. Реле устойчивы и прочны при воздействии землетрясений с амплитудой ускорения 0,5 g.

2.8. Номинальная температура масла в реле 75°С, допускается повышение температуры масла до 100°С в течение 5 ч и до 120°С в течение 1 ч.

2.9. Допустимое значение вязкости масла от 1 до 1100 мм^2/с.

2.10. Степень защиты корпуса реле 1Р65, коробки зажимов 1Р44 по ГОСТ 14254-80.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Типы реле в зависимости от диаметра проходного сечения и формы фланцев, а также уставки реле по скорости потока масла приведены в табл. 1, а типоисполнения контактов реле — в табл. 2. Состояние контактов реле соответствует эксплуатационному состоянию — реле заполнено маслом, а скоростной элемент (напорная пластина) — в исходном положении.

Таблица 2 – Типоисполнение контактов реле

Номер типоисполнения контактов	Контактные элементы реле		
	РГТ50, РГТ80		РСТ25
	Сигнальный	Отключающий	Отключающий
1	1 замыкающий	1 замыкающий	1 замыкающий
2	2 замыкающих	2 замыкающих	2 замыкающих
3	1 размыкающий	1 размыкающий	1 размыкающий
4	2 размыкающих	2 размыкающих	2 размыкающих
5	1 замыкающий, 1 размыкающий	1 замыкающий, 1 размыкающий	1 замыкающий, 1 размыкающий

3.2. В реле РГТ50 и РГТ80 верхняя (сигнальная) контактная система срабатывает при понижении уровня масла в реле, соответствующем уменьшению объема масла в реле на 100-250 см^3. Нижняя (отключающая) контактная система при понижении уровня масла срабатывает раньше, чем уровень масла достигнет нижнего уровня входного отверстия фланца корпуса реле.

Контактная система реле РСТ25 срабатывает только от потока масла.

3.3. Время срабатывания реле при скорости потока масла, в 1,25 раза превышающей значение уставки — не более 0,1 с.

3.4. В качестве контактов реле использованы герконы типа МКА-40142А СЯ4.830.033ТУ.

Основные параметры контактов реле:

Номинальное напряжение, В:

постоянного тока 220

переменного тока частоты 50-60 Гц 220

Диапазон коммутируемых напряжений (постоянного и переменного тока частоты 50-60 Гц), В ..... От 1 до 300

Минимальный ток контактирования, мА 1

Коммутируемый ток, А:

при напряжении постоянного тока 230 В, τ — 15 мс (режим DC14) 0,1

при переменном напряжении 50-60 Гц, cos φ — 0,3 (режим AC14) 0,2

Номинальная коммутируемая мощность при работе на активную нагрузку, Вт 50

Переходное сопротивление контактов, Ом ..... Не более 0,3

Электрическая прочность изоляции разомкнутых контактов при переменном напряжении частоты 50—60 Гц, В:

для герконов МКА-40142А 2000

для герконов МКА-50202 500

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Общий вид реле, габаритные и установочные размеры приведены на рисунках 1 и 2. Основными составными частями реле являются корпус реле "А" и реагирующий контактный блок "Б". С помощью фланцев "В" корпус реле крепится к трубопроводу.

4.2. Реагирующий контактный блок струйного реле РСТ25 имеет обозначение БКР1-Х, а газовых реле РГТ50 и РГТ80 — БКР2-Х, где на месте "Х" проставляется номер типоисполнения контактов в соответствии с табл. 2.

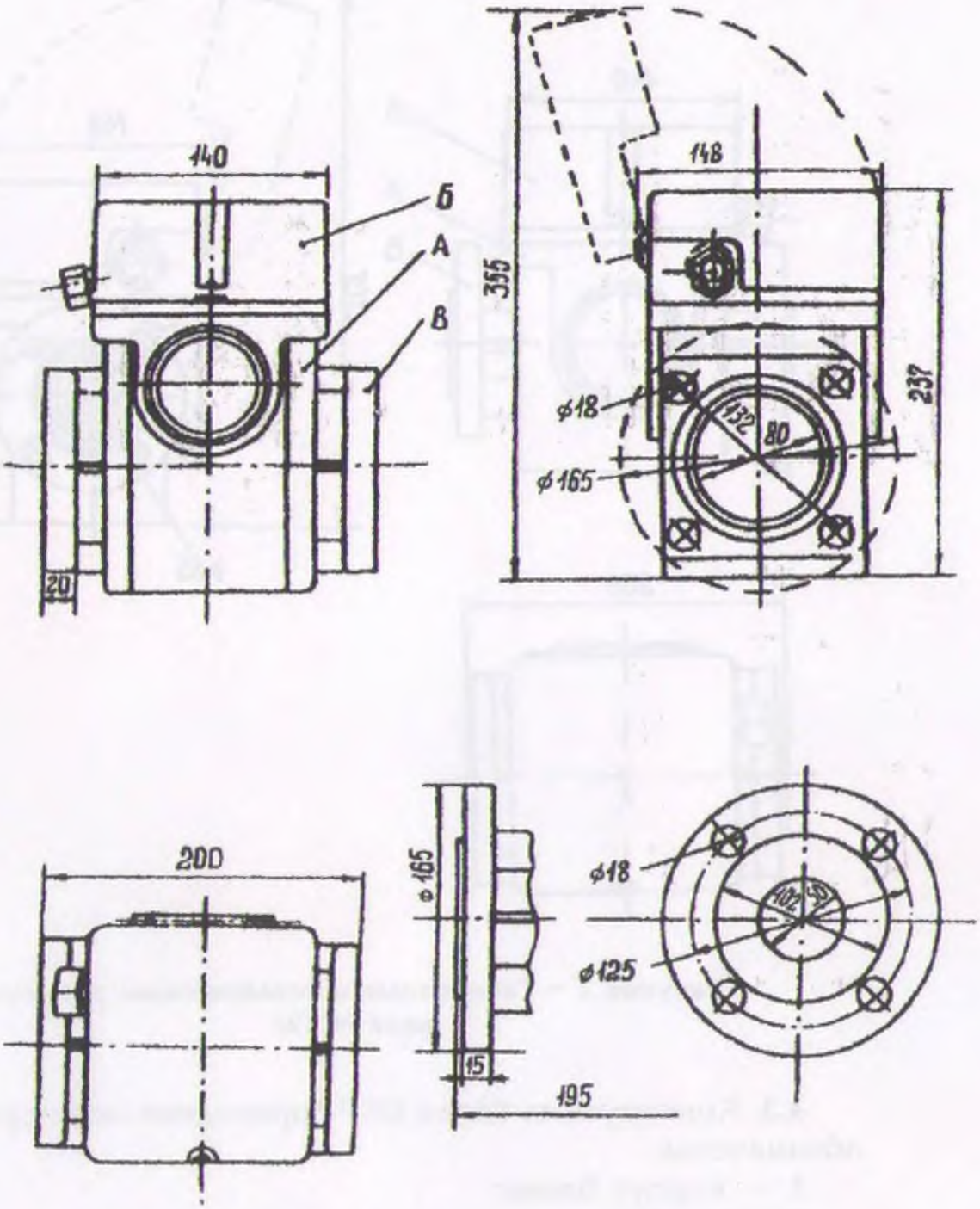


Рисунок 1 – Габаритные и установочные размеры реле РГТ80(50)

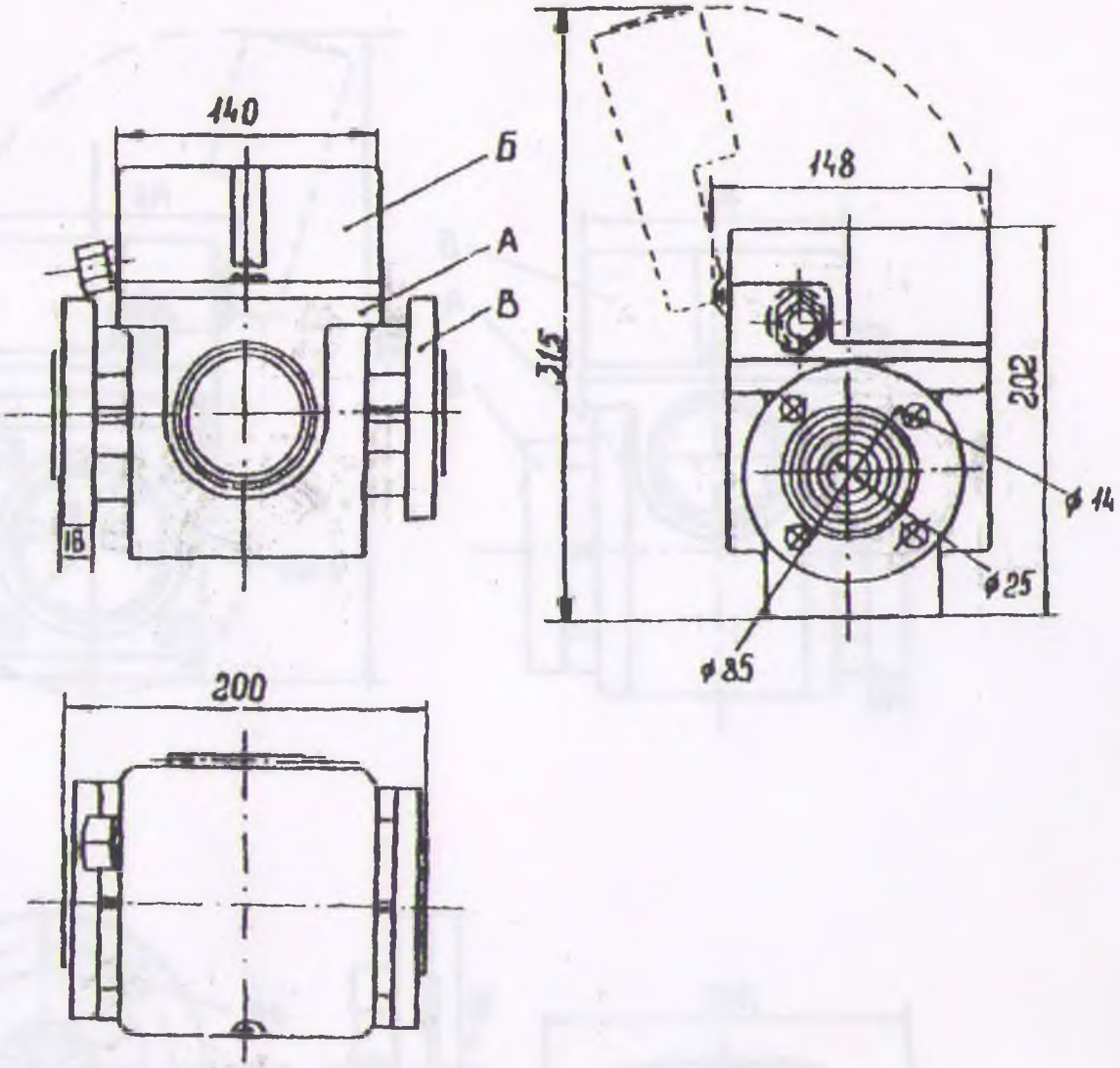


Рисунок 2 – Габаритные и установочные размеры реле РСТ25

4.3. Конструкция блока БКР1 приведена на рисунке 3, где обозначены:

1 – корпус блока;

2 и 3 – блоки контактов, содержащие герконы и винтовые зажимы под винт М4 для подсоединения внешних проводов;

4 – коробка зажимов для установки блоков контактов;

5 – напорная пластина с постоянным магнитом для управления герконами блоков контактов;

6 — скоба, фиксирующая напорную пластину в сработанном состоянии;

7 — кнопка проверки работы напорной пластины и возврата ее в исходное состояние;

8 — шток, жестко связанный с кнопкой проверки напорной пластины;

9 — винт регулировки уставки срабатывания напорной пластины;

10 — герметичный маслонепроницаемый цилиндр для размещения блоков контактов;

11 — несущая скоба;

12 — крышка коробки зажимов;

13 — прокладка уплотнительная крышки коробки зажимов;

14 — кран с резьбовым штуцером для выпуска (отбора пробы) газа;

15 — крышка корпуса блока;

16 — колпачок, закрывающий кнопку проверки;

17 — гайка, стопорящая винт регулировки уставки;

18 — гайка, стопорящая кран отбора пробы газа;

19 — винт крепления крышки корпуса блока;

20 — шток винта регулировки уставки срабатывания реле по скорости потока масла;

21 и 22 — штуцера в корпусе блока для ввода монтажных проводов в коробку зажимов;

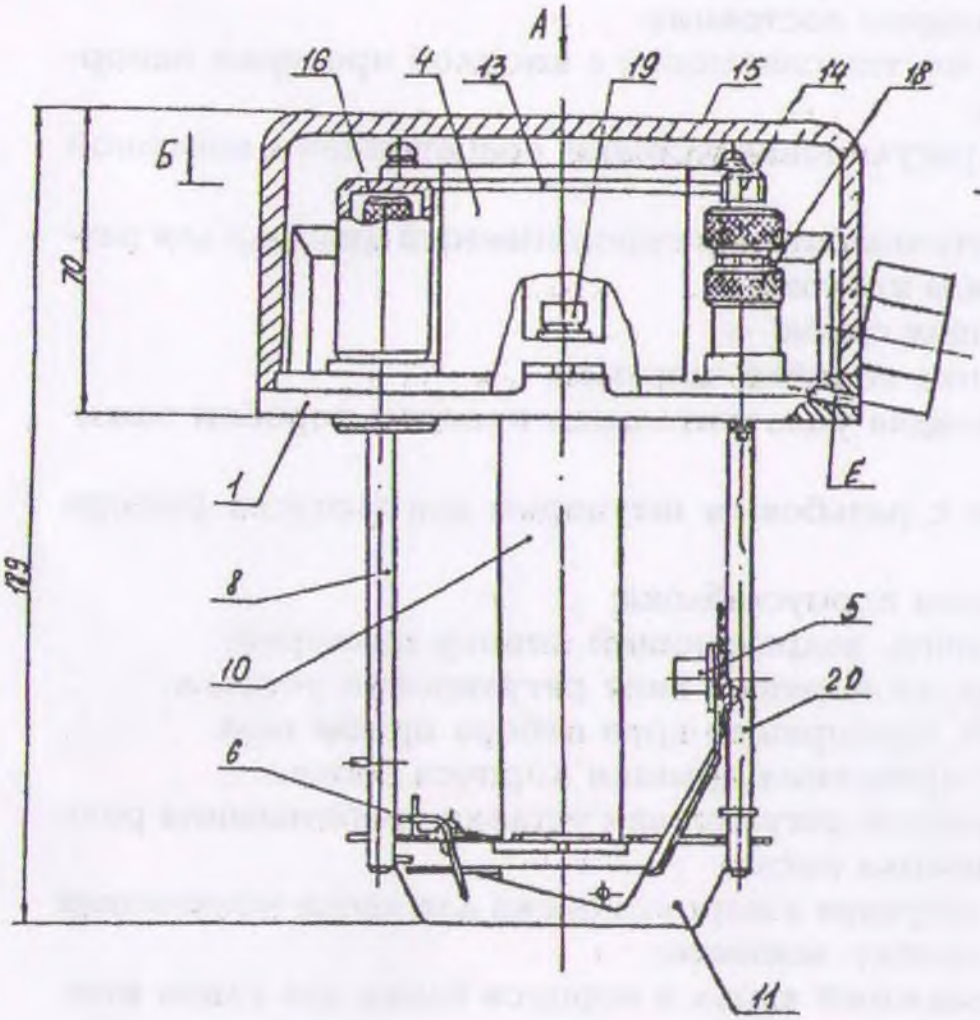
"Е" — дренажный канал в корпусе блока для слива конденсата из коробки зажимов.

Блоки контактов 2 и 3 устанавливаются внутри цилиндра 10 со стороны коробки зажимов 4.

Кнопка проверки работы 7, винт регулировки уставки 9 и кран отбора пробы газа 14 имеют резиновые уплотнения, предохраняющие от вытекания масла из корпуса реле.

На наружной поверхности крышки коробки зажимов нанесены оперативные надписи, поясняющие порядок работы с элементами управления и контроля блока.

На крышке корпуса блока имеется символ "←" — стрелка, показывающая направление от бака защищаемого аппарата в сторону расширителя.



Надписи на полях	Типоисполнение блока				
	БКР1-1	БКР1-2	БКР1-3	БКР1-4	БКР1-5
В	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
Г	2.1 2.2	2.1 2.2	2.1 2.2	2.1 2.2	2.1 2.2
Д		2.3 2.4		2.3 2.4	2.3 2.4

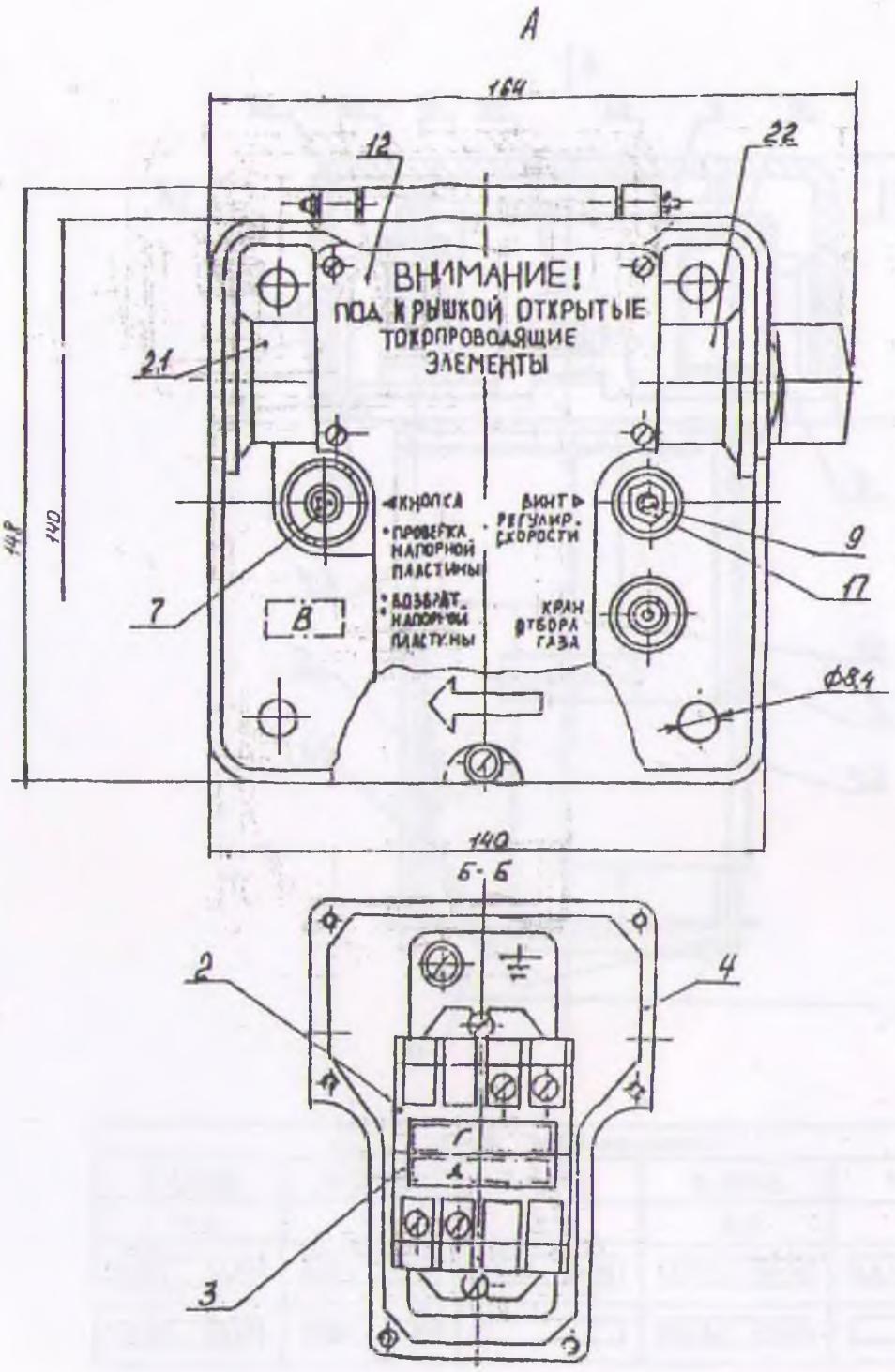
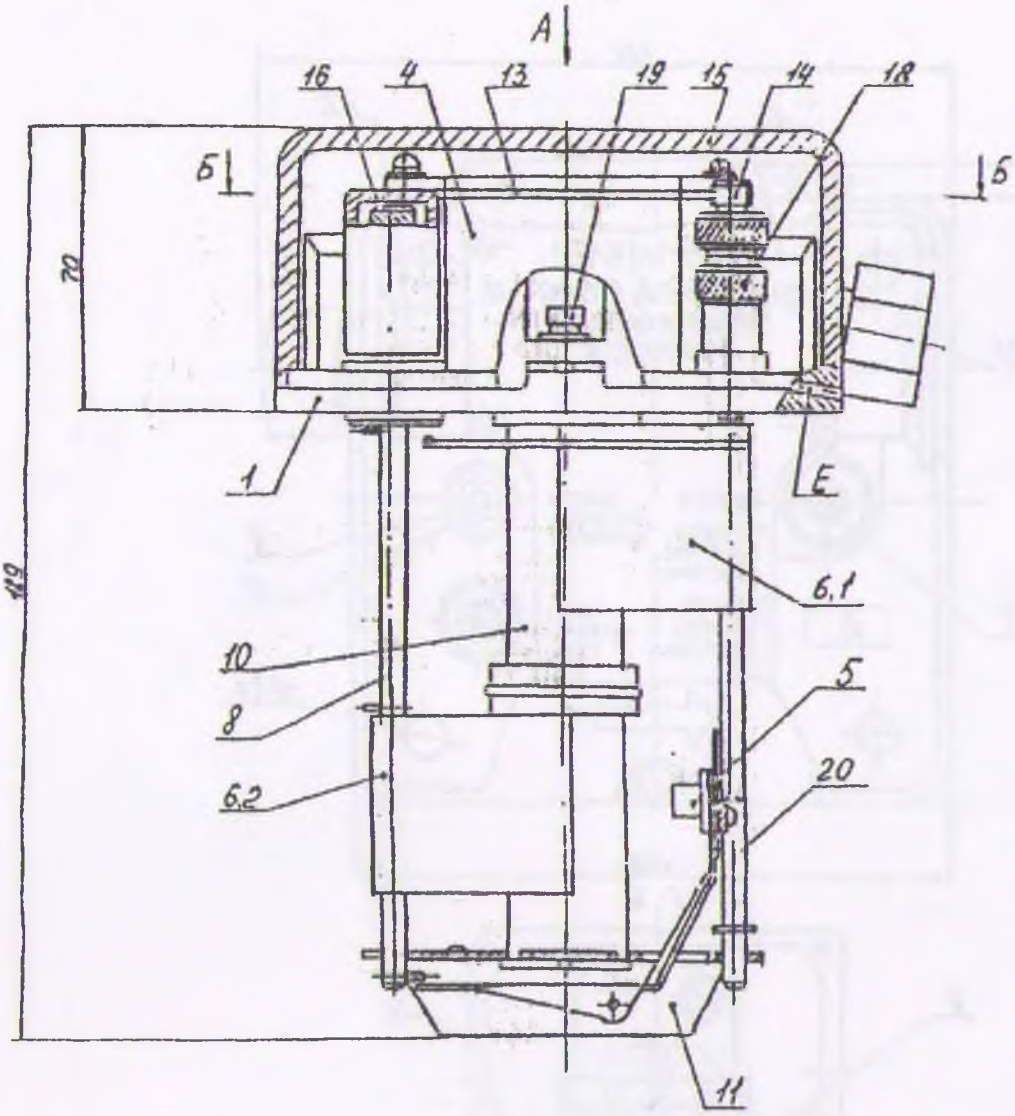


Рисунок 3 – Блок контактный реагирующий БКР1



Надписи на полях	Типоисполнение блока				
	БКР2-1	БКР2-2	БКР2-3	БКР2-4	БКР2-5
В	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
Г	1.1 1.2 2.1 2.2	1.1 1.2 2.1 2.2	1.1 1.2 2.1 2.2	1.1 1.2 2.1 2.2	1.1 1.2 2.1 2.2
Д		2.3 2.4 1.3 1.4		2.3 2.4 1.3 1.4	2.3 2.4 1.3 1.4

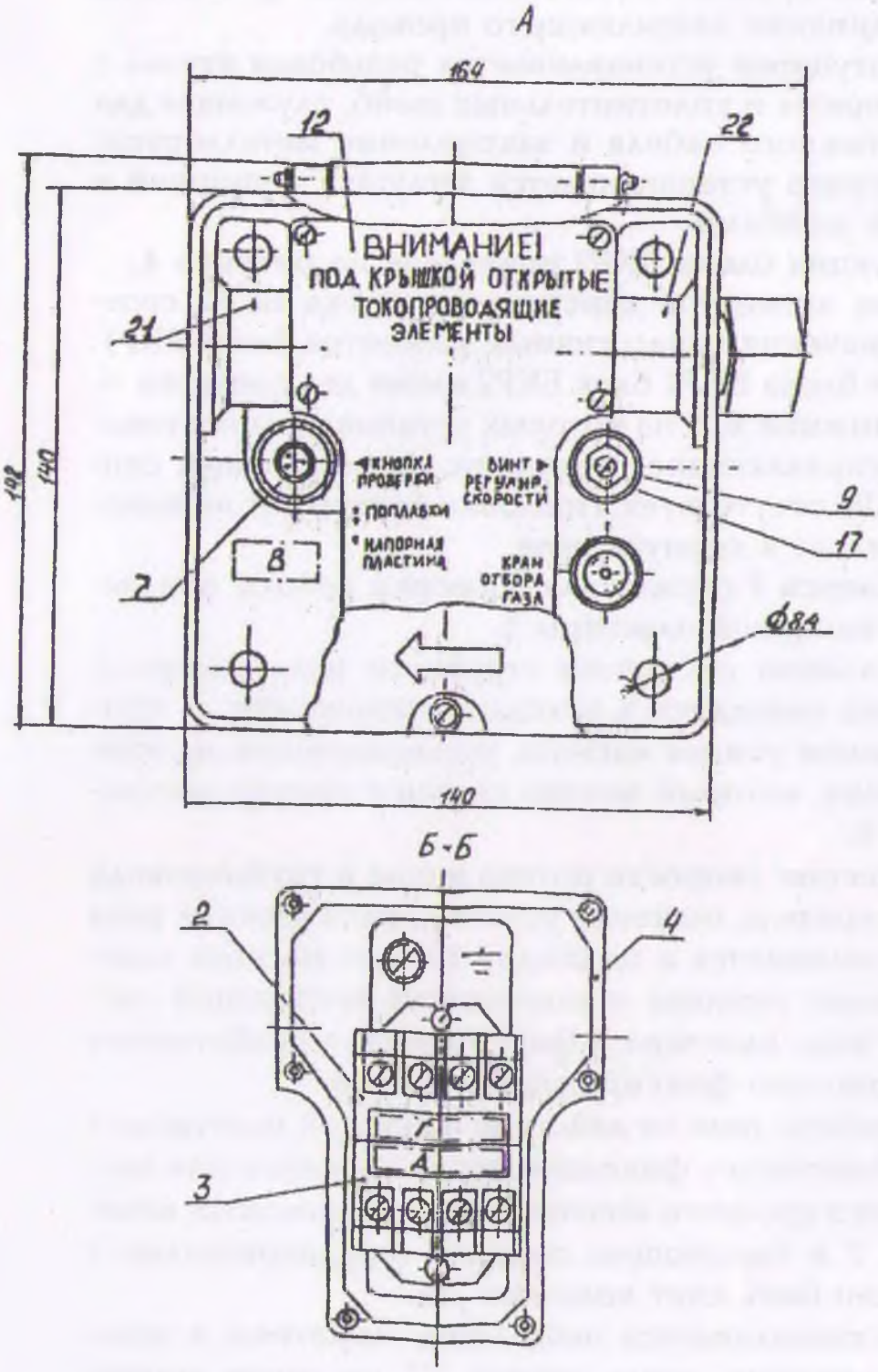


Рисунок 4 – Блок контактный реагирующий БКР2

На внешней боковой поверхности корпуса блока и внутри коробки зажимов имеются знаки заземления "⏚" и винты М5 для подсоединения заземляющего провода.

В один из штуцеров устанавливается резьбовая втулка с комплектом упорных и уплотнительных шайб, служащая для установки монтажного кабеля и закрепления металлорукава. В другой штуцер устанавливается заглушка с упорной и уплотнительной шайбами.

4.4. Конструкция блока БКР2 приведена на рисунке 4.

Обозначения элементов конструкции блока БКР2 соответствуют обозначениям аналогичных элементов блока БКР1.

В отличие от блока БКР1 блок БКР2 имеет два поплавка — верхний 6.1 и нижний 6.2, на которых установлены постоянные магниты, управляющие герконами; фиксирующая скоба 6 в блоке БКР2 отсутствует. Поплавки реагируют на изменение уровня масла в корпусе реле.

Кнопка проверки 7 служит для проверки работы поплавков 6.1 и 6.2 и напорной пластины 5.

4.5. В нормальном состоянии струйного реле напорная пластина 5 блока находится в исходном положении — прижата под действием усилия магнита, установленного на этой пластине, к штоку, который жестко связан с винтом регулировки уставки 9.

При превышении скорости потока масла в трубопроводе из бака в расширитель значения уставки срабатывания реле пластина 5 перемещается к цилиндру 10 и от магнита пластины срабатывают герконы отключающей контактной системы. В конце хода пластина 5 фиксируется в сработанном состоянии с помощью фиксирующей скобы 6.

Проверка работы реле от действия напорной пластины, а также снятие пластины с фиксации после проверки или после срабатывания в процессе эксплуатации производится кнопкой проверки 7 в следующем порядке (предварительно с кнопки 7 должен быть снят колпачок 16):

кнопка 7 устанавливается небольшим нажатием и поворотом ее в положение, когда символ "°" на торце кнопки совпадает с символом "◀" на крышке коробки зажимов 12.

Затем нажатием на кнопку 7 до упора осуществляется проверка срабатывания реле. После снятия нажатия с кнопки 7 она возвращается в начальное положение, а напорная пластина остается в сработавшем состоянии;

для снятия с фиксатора 6 напорной пластины после ее проверки или срабатывания от потока масла кнопка 7 устанавливается в положение, когда символ ":" на торце кнопки совпадает с символом "◀" на крышке коробки зажимов 12. Затем нажатием на кнопку до упора откидывается скоба фиксатора 6 и напорная пластина возвращается в исходное положение.

4.6. В нормальном состоянии газового реле поплавки 6.1 и 6.2 находятся в крайних верхних положениях, а напорная пластина 5 — в исходном положении.

При понижении уровня масла в корпусе реле опускается вначале верхний поплавок 6.1. При его опускании происходит срабатывание верхней (сигнальной) контактной системы. При дальнейшем понижении уровня масла в корпусе реле опускается нижний поплавок 6.2 и происходит срабатывание нижней (отключающей) контактной системы. При восстановлении уровня масла поплавки 6.1 и 6.2 поднимаются до своего начального положения, а контакты контактных систем возвращаются в исходное состояние.

При превышении скорости потока масла из бака в расширитель значения уставки срабатывания реле напорная пластина перемещается и срабатывают контакты нижней (отключающей) контактной системы. При прекращении потока масла напорная пластина возвращается в исходное положение.

Проверка работы реле от действия поплавков и напорной пластины производится кнопкой проверки 7 в следующем порядке:

для проверки работы реле от действия напорной пластины кнопка 7 устанавливается небольшим нажатием и поворотом ее в положение, когда символ "." на торце кнопки совпадает с символом "◀" на крышке коробки зажимов 12. Затем нажатием на кнопку до упора осуществляется про-

верка срабатывания нижней контактной системы. После снятия нажатия с кнопки 7 напорная пластина и контакты возвращаются в исходное положение;

для проверки работы реле от действия поплавков кнопка проверки устанавливается в положение, когда символ ":" на торце кнопки 7 совпадает с символом "◀" на крышке коробки зажимов 12. Затем нажатием на кнопку до упора осуществляется проверка работы поплавков и срабатывания верхней и нижней контактных систем. После снятия нажатия с кнопки 7 поплавки 6.1 и 6.2 возвращаются в исходное положение.

4.7. Регулировка уставки срабатывания напорной пластины 5 по скорости потока масла обеспечивается вращением винта регулировки уставки 9.

После окончания регулировки винт 9 стопорится гайкой 17.

Примечание. Производить изменение уставки реле, установленной изготовителем по заказу потребителя НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ.

4.8. Схемы электрические принципиальные газовых и струйных реле приведены в приложении.

5. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Газовые реле РГТ50 применяются для трансформаторов мощностью до 10000 кВ·А, реле РГТ80 – более 10000 кВ·А.

Струйные реле РСТ25 могут применяться для контакторов маслонаполненных переключателей ответвлений любых типов.

5.2. Реле должны устанавливаться в маслопроводе с внутренним диаметром, соответствующим диаметру отверстия фланца реле.

5.3. Маслопровод от бака трансформатора или контактора к расширителю, в котором устанавливается реле, должен иметь подъем в сторону расширителя 2-4%.

5.4. Для установки реле в маслопровод необходимо:

отвернуть и снять колпачок 16 с кнопки проверки 7 и удалить транспортную прокладку, расположенную между колпачком и кнопкой; в струйном реле транспортная прокладка отсутствует;

установить кольцевые резиновые прокладки на присоединительных фланцах реле (входят в комплект поставки);

соединить фланцы трубопроводов с фланцами реле с помощью болтов и гаек М16 для газовых и М12 для струйных реле.

5.5. Монтаж кабеля и металлорукава в штуцер корпуса блока приведен на рисунке 5.

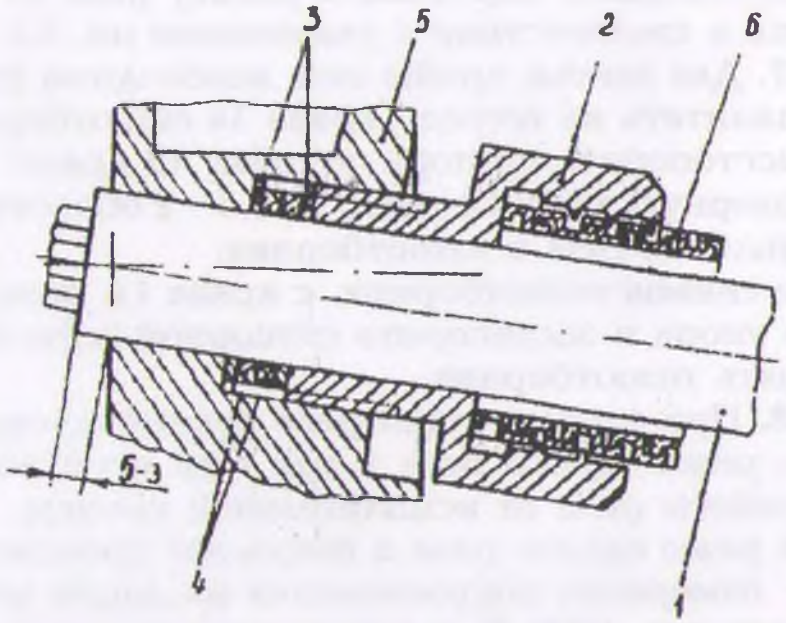


Рисунок 5 – Установка кабеля и металлорукава в штуцере реагирующего блока

Для установки кабеля 1 и металлорукава 6 необходимо:

открыть верхнюю крышку блока;

снять крышку коробки зажимов и уплотнительную прокладку;

установить в один из штуцеров корпуса блока кабель с разделанными концами проводов, пропустив его через металлорукав 6, втулку 2, упорную шайбу 3, две уплотнительные шайбы 4 с отверстиями, диаметры которых на 5 мм меньше наружного диаметра кабеля, упорную шайбу 3;

завинтить втулку 2 в штуцере 5 корпуса блока до упора, обеспечив уплотнение кабеля в штуцере;

ввинтить металлорукав 6 в отверстие втулки 2;

подсоединить выводы кабеля к зажимам контактных колодок в соответствии с электрической схемой реле;

присоединить заземляющий провод к одному из винтов со знаком заземления;

закрыть крышкой с прокладкой коробку зажимов и закрепить ее винтами крепления крышки;

закрыть крышку блока и закрепить ее винтом;

установить в свободный штуцер винтовую заглушку с уплотнением.

5.6. После окончания монтажа реле и подключения цепей необходимо опробовать работу реле от испытательной кнопки в соответствии с указаниями пп. 4.5 и 4.6.

5.7. Для взятия пробы газа необходимо (см. рисунок 4):

навинтить на штуцер крана 14 газоотборник;

расстопорить стопорную гайку 18 крана 14;

повернуть кран 14 влево на 1,5—2 оборота, что обеспечит поступление газа в газоотборник;

не снимая газоотборник, с крана 14, повернуть его вправо до упора и застопорить стопорной гайкой 18;

снять газоотборник.

5.8. При эксплуатации реле рекомендуется:

не реже одного раза в три года производить опробование работы реле от испытательной кнопки;

не реже одного раза в шесть лет производить:

— измерение сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 1000 В и испытание изоляции напряжением 1000 В переменного тока частоты 50 Гц между выводами разных контактов и между всеми выводами и корпусом реле;

— испытания электрической прочности между выводами разомкнутых контактов герконов МКА-40142А напряжением 1000 В переменного тока, а герконов МКА-50202 напряжением 500 В переменного тока;

— проверку отсутствия загрязнения отверстия "Е" (см. рисунки 3 и 4).

6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Монтаж и эксплуатация реле должны производиться в соответствии с действующими Правилами технической эксплуатации электроустановок, Правилами техники безопасности и настоящим Техническим описанием.

6.2. Реле должны быть заземлены в соответствии с указанием п. 5.5 настоящего Технического описания.

6.3. Устранение каких-либо неисправностей реле на месте установки должно производиться после отключения напряжения, поданного на контакты реле.

7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1. Реле являются ремонтопригодными и восстанавливаемыми изделиями.

7.2. При выходе из строя контакта (геркона) контактной системы реле необходимо:

открыть крышку реагирующего блока;

снять крышку и уплотнение коробки зажимов;

отсоединить жилы кабеля от выводов контактов реле;

отвинтить винты крепления контактных колодок и заменить колодку с поврежденным герконом;

завинтить винт крепления контактных колодок;

подключить жилы кабеля;

закрыть крышку коробки зажимов.

8. УПАКОВКА

8.1. Упаковка реле выполнена в соответствии с ГОСТ 23216-78. Упаковка реле — сочетание транспортной тары и внутренней упаковки защищает их от проникновения атмосферных осадков, пыли, песка, аэрозолей (категория упаковки КУ-2 по ГОСТ 23216-78).

8.2. Транспортная тара реле — ящики дощатые или фанерные, выложенные внутри водонепроницаемой бумагой.

8.3 Внутренняя упаковка реле — реле завернуты в парафинированную бумагу или упакованы в полиэтиленовый пакет, затем уложены в картонную коробку.

8.4. Поставляемые в соответствии с ТУ 3425-002-00113483-96 запасные контактные узлы завернуты в двухслойную упаковочную бумагу, уложены в коробку, а затем в единицу транспортной тары вместе с упакованными реле.

8.5. Техническая и сопроводительная документация вложена в пакет из двухслойной упаковочной бумаги или полиэтиленовый пакет.

8.6. Коробки с реле уложены в транспортную тару, в которой имеется упаковочный лист с указанием:

количества реле по типоисполнению, шт.;

количества запасных контактных узлов, шт.;

даты упаковки.

На упаковочном листе должен быть штамп технического контроля и подпись упаковщика.

9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

9.1. Условия хранения реле — для всех климатических районов — 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

9.2. Допустимый срок сохраняемости в упаковке поставщика — 2 года.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие реле требованиям технических условий при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных техническими условиями, а также при соблюдении указаний и рекомендаций, приведенных в настоящем Техническом описании и инструкции по эксплуатации.

10.2. Срок гарантии устанавливается 2,5 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более трех лет со дня отгрузки изготовителем потребителю или с момента проследования через государственную границу России (при поставке на экспорт).

Приложение

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ

Типоисполнение реле	Исполнение контактных систем	
	Сигнальная система	Отключающая система
РГТ80-101 (50)	1.1 1.2	2.1 2.2
РГТ80-201 (50)	1.1 1.2 1.3 1.4	2.1 2.2 2.3 2.4
РГТ80-301 (50)	1.1. 1.2	2.1 2.2
РГТ80-401 (50)	1.1 1.2 1.3 1.4	2.1 2.2 2.3 2.4
РГТ80-501 (50)	1.1 1.2 1.3 1.4	2.1 2.2 2.3 2.4
РСТ25-101	—	2.1 2.2
РСТ25-201	—	2.1 2.2 2.3 2.4
РСТ25-301	—	2.1 2.2
РСТ25-401	—	2.1 2.2 2.3 2.4
РСТ25-501	—	2.1 2.2 2.3 2.4