

**КОМПЛЕКТЫ ЗАЩИТ**  
**ТИПОВ КЗ 9У4, КЗ 9/2У4, КЗ 12У4÷КЗ 15У4,**  
**КЗ 17У4, КЗ 35У4÷КЗ 38У4,**  
**КЗ 9Т4, КЗ 9/2Т4, КЗ 12Т4÷КЗ 15Т4, КЗ 17Т4,**  
**КЗ 35Т4÷КЗ 38Т4**

**Техническое описание и инструкция по эксплуатации**

ОБК 469.496  
Издание 15

## 1. Назначение

Комплекты защиты серии КЗ предназначены для применения в схемах релейной защиты.

Комплекты типов КЗ 9 У4, КЗ 9/2 У4, КЗ 12 У4÷КЗ 15 У4, КЗ 17 У4 предназначены для работы на оперативном постоянном токе.

Комплекты типов КЗ 35 У4÷КЗ 38 У4 предназначены для работы на оперативном переменном токе.

Климатическое исполнение комплектов защиты, предназначенных для внутрисоюзных поставок и поставок на экспорт в страны с умеренным климатом—«У» категории 4, в страны с тропическим климатом—Т4 по ГОСТ 15150-69.

Диапазон рабочей температуры для исполнения У4—от минус 20 до плюс 40°С,  
Т4—от минус 10 до плюс 45°С.

## 2. Конструктивное оформление

2. 1. Габаритные и установочные размеры комплектов защит приведены на рис. 1÷3.

2. 2. Все элементы каждого комплекта защиты смонтированы в одном общем корпусе со съемными стенкой кожуха и венчиком.

2. 3. Все реле, входящие в комплекты защит, установлены на электроизоляционных колодках со штепсельными разъемами, что позволяет производить проверку и замену реле, не нарушая монтажа.

Нижние колодки штепсельных разъемов укреплены на откидных плитах комплектов защит.

2. 4. Все комплекты защит приспособлены для переднего или заднего присоединения внешних монтажных проводов, а зависимости от заказа.

## 3. Принцип действия и описание работы схем комплектов защит

3. 1. Принципиальные и монтажные схемы комплектов защит приведены на рис. 4÷15. К техническому описанию прикладываются только схемы комплекта, поставляемого заказчику.

3. 2. Комплекты типов КЗ 9 У4 и КЗ 9/2 У4 дают возможность выполнить токовую отсечку при многофазных коротких замыканиях в двухфазном двухрелейном исполнении.

В комплекты типов КЗ 9 У4 и КЗ 9/2 У4 входят два реле максимального тока (1РТ и 2РТ), промежуточное реле (РП) и указательное реле (РУ).

Для предотвращения ложного срабатывания указательного реле РУ при действии разрядников в схеме предусмотрено шунтирование его обмотки размыкающим контактом выходного промежуточного реле.

Перемычка между клеммами 10—12 комплекта типа КЗ 9/2 У4 и 8—10 комплекта типа КЗ 9 У4 дает возможность вывести токовую отсечку из действия.

В схеме комплекта типа КЗ 9 У4 предусмотрена возможность замедления времени срабатывания выходного реле РП в случае установки комплекта защиты на линии, оборудованной разрядниками, установкой перемычки между клеммами 7—9 комплекта.

3. 3. Комплект типа КЗ 12 У4 дает возможность выполнить максимальную токовую защиту при многофазных коротких замыканиях в двухфазном двухрелейном исполнении с независимой выдержкой времени.

В комплект типа КЗ 12 У4 входят: два реле максимального тока (1РТ и 2РТ), реле времени (РВ) и указательное реле (РУ). Для обеспечения возможности длительного нахождения реле времени под напряжением последовательно с его обмоткой включено добавочное сопротивление, которое нормально шунтируется размыкающим контактом без замедления. Контакты реле времени как мгновенный замыкающий РВ<sub>3</sub>, так и проскальзывающий РВ<sub>2</sub>, выведены на клеммы для возможности использования их в цепи ускорения защиты.

3. 4. Комплект типа КЗ 13 У4 дает возможность выполнить токовую отсечку мгновенного действия в двухфазном двухрелейном исполнении и максимальную токовую защиту с независимой выдержкой времени в двухфазном, трехрелейном исполнении.

В комплект типа КЗ 13 У4 входят: пять реле максимального тока (1РТ÷5РТ), промежуточное реле (РП), реле времени (РВ) и три указательных реле (1РУ÷3РУ).

Промежуточное реле имеет выдержку времени на срабатывание для предотвращения ложного действия отсечки при срабатывании разрядников (если на защищаемой линии предусмотрены такие); с этой же целью обмотка указательного реле 2РУ шунтируется размыкающим контактом РП<sub>1</sub> промежуточного реле РП. Перемычка между клеммами 21 и 23 предусмотрена для возможности выведения токовой отсечки из действия.

Клемма 23 может быть использована и в случае, если другие защиты выполняются действующими на промежуточное реле данного комплекта. Замыкающие контакты реле максимального тока ЗРТ, 4РТ, 5РТ выведены на клеммы для возможности присоединения к комплекту контактов других элементов схемы, например, пуска по напряжению.

Обмотки реле максимального тока 5РТ и указательного реле ЗРУ выведены на отдельные клеммы, что дает возможность исключить из действия реле 5РТ и ЗРУ без существенной переделки схемы. Контакты реле времени РВ<sub>2</sub> и РВ<sub>3</sub> выведены на клеммы комплекта для возможности использования их в цепи ускорения защиты.

3. 5. Комплект типа КЗ 14 У4 позволяет осуществить максимальную токовую направленную защиту с выдержкой времени в двухфазном двухрелейном исполнении.

В комплект типа КЗ 14 У4 входят: два реле максимального тока (1РТ и 2РТ); два реле направления мощности (1РМ и 2РМ), реле времени (РВ) и три указательных реле (1РУ÷3РУ).

Резисторы 1R и 2R в цепи напряжения реле направления мощности 1РМ и 2РМ предназначены для возможности изменения уставки на угол максимальной чувствительности реле.

При подаче напряжения переменного тока соответственно на клеммы 16 и 18, 16 и 12 угол максимальной чувствительности равен —30°. При подаче напряжения на клеммы 16 и 20, 16 и 14 угол максимальной чувствительности равен —45°.

Указательное реле ЗРУ и мгновенный замыкающий контакт РВ<sub>3</sub> реле времени могут быть использованы либо для осуществления ускорения защиты после АПВ, либо для осуществления направленного действия других защит.

3. 6. Комплект типа КЗ 15 У4 позволяет осуществлять трехступенчатую токовую направленную защиту нулевой последовательности.

В комплект типа КЗ 15 У4 входят: три реле максимального тока (1РТ÷3РТ), куда направления мощности (РМ), два реле времени (1РВ и 2РВ), промежуточное реле (РП) и четыре указательных реле (1РУ÷4РУ). Первая ступень защиты выполняется без выдержки времени с помощью пускового реле максимального тока 1РТ. Вторая ступень отстраивается от отсечки следующего участка и осуществляется с помощью реле максимального тока 2РТ и реле времени 1РВ.

Третья ступень предназначена для резервирования защиты следующего участка и выполняется с помощью реле максимального тока ЗРТ и реле времени 2РВ.

Для отстройки первой ступени защиты от ложного срабатывания при действии разрядников линии промежуточное реле РП имеет выдержку времени на срабатывание, а обмотка указательного реле 1РУ шунтируется размыкающим контактом РП промежуточного реле.

Реле направления мощности РМ является общим для всех ступеней. В схеме предусмотрена возможность осуществления любой ступени защи-

ты ненаправленной, что достигается переключением соответствующих перемычек на клеммах 9, 2, 4, 6 и 8.

Схема дает возможность вывода из работы любой ступени защиты. С этой же целью в цепи каждой ступени предусмотрены соответствующие клеммы 4, 6, 8, 26, 28 и 30.

В схеме предусмотрена возможность выполнения ускорения действия защиты после АПВ как во второй, так и в третьей ступени (контактами 1РВ<sub>2</sub> и 2РВ<sub>2</sub>).

В целях расширения области применения данного комплекта, в схеме предусмотрено указательное реле 4РУ в цепи ускорения защиты после АПВ. В связи с этим, для надежного срабатывания выходного промежуточного реле РП и указательных реле 1РУ и 4РУ в случае одновременного действия первой ступени защиты и цепи ускорения после АПВ, установлен резистор 1R, включенный параллельно обмотке промежуточного реле РП.

Клемма 32 предусмотрена для возможности действия других защит на выходное промежуточное реле данного комплекта. Резистор 2R служит для регулирования угла максимальной чувствительности реле направления мощности РМ.

3. 7. Комплект типа КЗ 17 У4 дает возможность выполнить максимальную токовую защиту с независимой выдержкой времени в двухфазном, трехрелейном исполнении.

В комплект типа КЗ 17 У4 входят: три реле максимального тока (1РТ÷3РТ), промежуточное реле (РП), реле времени (РВ) и два указательных реле (1РУ÷2РУ).

Промежуточное реле имеет выдержку времени на срабатывание для предотвращения ложного действия защиты при действии разрядников.

Клемма 23 может быть использована в случае, если другие защиты выполняются действующими на промежуточное реле данного комплекта. Замыкающие контакты реле максимального тока 1РТ, 2РТ, 3РТ выведены на клеммы для возможности присоединения к комплекту других элементов схемы, например, пуска по напряжению.

Проскальзывающий и мгновенный замыкающий контакты реле времени выведены на клеммы для возможности использования их в цепи ускорения защиты.

3. 8. Комплект типа КЗ 35 У4 дает возможность выполнить максимальную токовую защиту в двухфазном однорелейном исполнении.

В комплект типа КЗ 35 У4 входят: реле максимального тока (РТ), реле времени (включающее собственно реле РВ, насыщающийся трансформатор ТРВ, резистор R и емкость 1С), промежуточное реле (включающее собственно реле РП, насыщающийся трансформатор ТРП, выпрямительный мост В и емкость 2С) и указательное реле (РУ).

Емкость 1С и резистор R служат для уменьшения содержания гармонических составляющих в кривой напряжения, поданного на обмотку двигателя реле времени, и снижения пиков напряжения, опасных для изоляции. С этой же целью во вторичной цепи трансформатора ТРП установлена емкость 2С.

Клеммы 10 и 12 предусмотрены для возможности выполнения ускорения действия защиты после АПВ.

3. 9. Комплект типа КЗ 36 У4 дает возможность выполнить максимальную токовую защиту в двухфазном, двухрелейном исполнении.

В комплект защиты типа КЗ 36 У4 входят: два реле максимального тока (1РТ и 2РТ), реле времени (включающее собственно реле времени РВ, два насыщающихся трансформатора Т<sub>1</sub>РВ и Т<sub>2</sub>РВ, резисторы 1R и 2R, емкости 1С и 2С), два промежуточных реле (1РП, 2РП, состоящих из собственно реле РП, насыщающихся трансформаторов Т<sub>1</sub>РП, Т<sub>2</sub>РП, емкостей 3С и 4С, выпрямительных мостов 1В и 2В) и указательное реле (РУ).

Клеммы 22 и 24 могут быть использованы для подключения контактов дополнительных реле тока, а клеммы 24 и 26, при снятой перемычке, для подключения контакта пусковых реле минимального напряжения. Для пуска промежуточных реле от контактов других защит могут быть использованы клеммы 17 и 20.

3. 10. Комплект типа КЗ 37 У4 позволяет выполнить токовую отсечку мгновенного действия и максимальную токовую защиту с выдержкой времени в двухфазном, трехрелейном исполнении.

В комплект типа КЗ 37 У4 входят пять реле максимального тока (1РТ÷5РТ), реле времени (включающее собственно реле времени РВ, два насыщающихся трансформатора Т<sub>1</sub>РВ и Т<sub>2</sub>РВ, резисторы 1R и 2R и емкости 1С и 2С), два промежуточных реле (1РП и 2РП, состоящих из собственно реле РП, насыщающихся трансформаторов Т<sub>1</sub>РП и Т<sub>2</sub>РП, емкостей 3С и 4С и выпрямительных мостов 1В и 2В) и два указательных реле (1РУ и 2РУ).

Перемычки между клеммами 35 и 37, 37 и 39, 36 и 38, 38 и 40 предусмотрены для возможности использования замыкающего контакта реле тока ЗРТ либо в схеме максимальной токовой защиты, либо в схеме токовой отсечки. Клеммы 34 и 36, при снятой перемычке могут быть использованы для включения контактов пускового реле минимального напряжения других защит, клеммы 31 и 30 могут быть использованы для включения контактов дополнительного промежуточного реле создающего задержку на срабатывание токовой отсечки с целью отстройки от работы разрядников.

3. 11. Комплект типа КЗ 38 У4 позволяет выполнить максимальную токовую направленную защиту с выдержкой времени в двухфазном, двухрелейном исполнении.

В комплект типа КЗ 38 У4 входят: два реле максимального тока (1РТ и 2РТ), два реле направления мощности (1РМ, 2РМ), реле времени (включающее собственно реле времени РВ, два насыщающихся трансформатора Т<sub>1</sub>РВ и Т<sub>2</sub>РВ, резисторы 1R и 2R, емкости 1С и 2С), два промежуточных реле (1РП и 2РП, состоящих из собственно реле РП, двух насыщающихся трансформаторов Т<sub>1</sub>РП и Т<sub>2</sub>РП, емкостей 3С и 4С и выпрямительных мостов 1В и 2В) и указательное реле (РУ).

В цепи напряжения реле направления мощности 1РМ и 2РМ введены резисторы 3R и 4R, пред-

назначенные для изменения угла максимальной чувствительности реле. При подаче напряжения переменного тока на клеммы 24 и 26, 26 и 30 угол максимальной чувствительности равен —30°. При подаче напряжения на клеммы 22 и 26, 26 и 28 угол максимальной чувствительности равен —45°. Клеммы 18 и 20 предусмотрены для возможности выполнения ускорений действия защиты после АПВ.

Электромотор реле времени может правильно работать при однофазном питании. Поэтому в комплектах типов КЗ 35 У4÷КЗ 38 У4 замыкающий контакт реле 1РТ включен последовательно с замыкающим контактом реле 2РТ, чем дается, при срабатывании обоих реле тока, предпочтение фазе А.

В комплектах защиты типов КЗ 35 У4÷КЗ 38 У4 изменение величины токов срабатывания реле РП и РВ в два раза производится переключением секции первичных обмоток трансформаторов ТРП и ТРВ, выведенных на зажимы комплекта, с последовательного на параллельное (или наоборот).

#### 4. Технические данные

4. 1. Комплекты защит типов КЗ 9 У4, КЗ 9/2 У4, КЗ 12 У4÷КЗ 15 У4, КЗ 17 У4 могут исполняться на напряжение оперативного постоянного тока 24, 48, 110 или 220 В (в зависимости от указания в заказе).

4. 2. Реле тока комплектов защит по максимальным уставкам на ток срабатывания могут выполняться согласно данным табл. 1.

Таблица 1.

Максимальные уставки на ток срабатывания реле тока, А								
0,2	0,6	2	6	10	20	50	100	200

Все технические данные реле тока, входящих в комплекты серии КЗ, соответствуют техническим данным реле максимального тока серии РТ 40.

**Примечание. 1.** Минимальные уставки на ток срабатывания меньше максимальных в 4 раза.

2. Здесь и в дальнейшем данные, приведенные без специальных оговорок, относятся к комплектам защит типов КЗ 9 У4; КЗ 9/2 У4; КЗ 12 У4÷КЗ 15 У4; КЗ 17 У4; КЗ 35 У4÷КЗ 38 У4.

4. 3. Реле направления мощности комплектов защит типов КЗ 14 У4, КЗ 15 У4 и КЗ 38 У4 выполняются согласно данным табл. 2.

Комплект типа КЗ 15 У4 имеет два исполнения в зависимости от режима работы цепей напряжения реле направления мощности, исполнение А — для кратковременного, исполнение Б — для длительного режима включения цепи напряжения реле направления мощности.

Контакты реле при отсутствии внешних толчков и вибраций замыкаются без вибрации при подведении к реле мощности, равной 1, 2 и выше по отношению к минимальной мощности срабатывания, указанной в табл. 2.

Таблица 2.

Тип комплекта защиты	Данные реле направления мощности РМ		
	номинальный ток реле, А	угол максимальной чувствительности, град.	минимальное напряжение срабатывания при угле максимальной чувствительности и токе $I_p = I_n$ , В
КЗ 14 У4 КЗ 38 У4	$\frac{1}{5}$	$-30 \pm 5^\circ$	0,9
	$\frac{1}{5}$	$-45 \pm 5^\circ$	1,2
КЗ 15 У4	исполнение А $\frac{1}{5}$	$+70 \pm 5^\circ$	0,3
	исполнение Б $\frac{1}{5}$		0,9

Все остальные технические данные реле мощности, установленных в комплектах типа КЗ 14 У4 и КЗ 38 У4, соответствуют техническим данным реле типа РБМ 171, в комплекте типа КЗ 15 У4 исп. А РБМ 178, в комплекте типа КЗ 15 У4 исп. Б РБМ 177.

4. 4. Указательные реле комплектов защит типов КЗ 12 У4 (реле РУ), КЗ 13 У4 (реле ЗРУ), КЗ 14 У4 (реле 1РУ÷ЗРУ) и КЗ 17 У4 (2РУ) по току срабатывания могут выполняться согласно данным табл. 3.

Таблица 3.

Номинальные токи срабатывания указательного реле, А										
0,01	0,015	0,025	0,05	0,075	0,1	0,15	0,25	0,5	1	2

4. 5. Указательные реле комплектов защит типов КЗ 9/2 У4, КЗ 9 У4, КЗ 13 У4 (1РУ и 2РУ), КЗ 15 У4 (1РУ÷4РУ), КЗ 17 У4 (1РУ) исполняются в зависимости от номинального значения напряжения оперативного постоянного тока согласно данным табл. 4.

Таблица 4.

Напряжение оперативного постоянного тока, В	Исполнение указательного реле по номинальному току срабатывания, А			Резистор «Р»	
	КЗ 9/2 У4 КЗ 9 У4	КЗ 13 У4 КЗ 17 У4	КЗ 15 У4	КЗ 13 У4 КЗ 17 У4	КЗ 15 У4
24	0,15	0,15	0,25	ПЭВ-15—51 Ом±5%	ПЭВ-25—27 Ом±10%
48	0,075	0,1	0,15	ПЭВ-15—240 Ом±5%	ПЭВ-25—75 Ом±5%
110	0,025	0,05	0,075	ПЭВ-15—1 кОм±10%	ПЭВ-25—390 Ом±10%
220	0,015	0,025	0,05	ПЭВ-15—3,9 кОм±10%	ПЭВ-25—1 кОм±10%

4. 6. Номинальный ток срабатывания указательных реле комплектов типов КЗ 35 У4÷КЗ 38 У4 равен 0,05 А.

Остальные технические данные указательных реле, установленных в комплектах серии КЗ, соответствуют техническим данным реле серии РУ 21.

4. 7. Реле времени (РВ) комплектов типов КЗ 12 У4÷КЗ 14 У4, КЗ 17 У4 и (1РВ) комплекта типа КЗ 15 У4 могут выполняться с диапазоном уставок на время срабатывания 0,25÷3,5 или 0,5÷9 с, а реле времени 2РВ комплекта типа КЗ 15 У4 на 0,5÷9 с.

4. 8. Ток срабатывания реле времени и промежуточного реле комплектов защиты типов КЗ 35 У4÷КЗ 38 У4 составляет 2,5 или 5 А (в зависимости от способа соединения секций первичных обмоток насыщающихся трансформаторов).

4. 9. Реле времени комплектов типов КЗ 35 У4÷КЗ 38 У4 по максимальной выдержке времени могут быть выполнены на 4 или 10 с.

Технические данные реле времени, установленного в комплекте типа КЗ 12 У4, соответствуют техническим данным реле типа ЭВ 123 или ЭВ 133, (контактная система соответствует контактной системе реле ЭВ 112—142) в комплектах типов КЗ 13 У4, КЗ 14 У4, КЗ 17 У4, ЭВ 122 или ЭВ 132 в комплекте типа КЗ 15 У4—ЭВ 132 (2РВ) и ЭВ 124 или ЭВ 134 (1РВ), в комплектах типов КЗ 35 У4÷КЗ 38 У4—РБМ 12 или РБМ 13.

В комплектах типов КЗ 12 У4÷КЗ 15 У4, КЗ 17 У4 параллельно обмоткам реле времени включены диоды типа Д-226Д.

4. 10. Промежуточное реле комплекта типа КЗ 9 У4 выполняются на номинальный ток удерживания 1, 2 или 4 А (в зависимости от указания в заказе).

Технические данные промежуточных реле, установленных в комплектах типов КЗ 9/2 У4, КЗ 13 У4, КЗ 15 У4, КЗ 17 У4 соответствуют техническим данным реле типа РП 251; в комплекте типа КЗ 9 У4—РП 253, в комплектах типов КЗ 35 У4, КЗ 37 У4, КЗ 38 У4—реле типа РП 341.

В комплекте защиты типа КЗ 36 У4—реле типа РП 341 или РП 321 в зависимости от указания в заказе.

4. 11. Все реле, установленные в комплектах защит, в нормальном режиме длительно обтекаемые током выдерживают 110% номинальных величин тока и напряжения постоянного и переменного тока.

**Примечание.** Цепи напряжения реле направления мощности комплекта типа КЗ 15 У4 исполнения А допускают подведение напряжения переменного тока 110 В на время не более 1 мин.

4. 12. Сопротивление изоляции всех независимых цепей переменного и постоянного токов относительно корпуса и между собой в обесточенном состоянии комплектов защит при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  и относительной влажности до 80% составляет не менее 10 МОм.

4. 13. Электрическая изоляция комплектов защит выдерживает в течение 1 мин без пробоя или перекрытия испытательное напряжение 1700 В переменного тока частоты 50 Гц, приложенное между любыми электрически не связанными токоведущими частями и между ними и корпусом комплектов.

4. 14. Основные технические данные элементов, входящих в комплекты защит, приведены в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации на соответствующие типы реле.

4. 15. Масса комплектов защиты не более, кг: КЗ 9 У4, КЗ 9/2 У4, КЗ 12 У4-10; КЗ 13 У4-19; КЗ 17 У4-18; КЗ 14 У4-20; КЗ 15 У4-22; КЗ 36 У4-17; КЗ 37 У4-19; КЗ 38 У4-22; КЗ 35 У4-10,5.

4. 16. Контакты реле комплектов защиты содержат серебра:

КЗ 9 У4, КЗ 9/2 У4—4,1056 г, КЗ 12 У4—2,2407 г, КЗ 13 У4—7,7258 г, КЗ 14 У4—3,8316 г, КЗ 15 У4—8,2874 г, КЗ 17 У4—6,0718 г, КЗ 35 У4—5,2146 г, КЗ 36 У4—4,3352 (РП-321) или 6,1676 (РП-341) г, КЗ 37 У4—7,3996 г, КЗ 38 У4—8,437 г.

Сплава КМК-А10М с подслоем серебра:

КЗ 15 У4—0,156 г; КЗ 14 У4, КЗ 38 У4—0,312 г.

## 5. Требования безопасности

5. 1. Комплекты защиты для защиты от соприкосновения с токоведущими частями, находящимися внутри комплекта, имеют оболочку.

5. 2. Конструкция, монтаж и эксплуатация комплектов защиты должны соответствовать требованиям «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» и ПУЭ».

## 6. Указания по монтажу и эксплуатации

6. 1. Комплекты защит должны быть укреплены на вертикальной плоскости в чистом помещении, свободном от химически активных газов и испарений в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, а также не насыщенном токопроводящей пылью и водяными парами и достаточно освещенном для производства необходимых проверок.

6. 2. До установки комплектов, содержащих реле мощности, на панель не рекомендуется освобождать закрепленные подвижные части реле направления мощности.

6. 3. Измерение сопротивления изоляции должно производиться мегомметром на напряжение 1000 В.

6. 4. Перед пуском в эксплуатацию комплекты защит необходимо проверить на отсутствие дефектов, которые могут произойти при транспортировании.

6. 5. Переключки, указанные в принципиальных схемах комплектов защиты, установлены внутри комплектов и их положение показано для одного из возможных вариантов работы комплектов.

Перед включением комплектов защит в эксплуатацию переключки должны быть установлены в зависимости от необходимого режима работы.

6. 6. При периодической проверке комплектов защиты грязные и подгоревшие контакты реле должны зачищаться надфилем и полироваться воронилом. Чистка контакта абразивными материалами не допускается.

6. 7. Реле, установленные в комплектах защит, проверяются и настраиваются по указаниям технических описаний и инструкций по монтажу и эксплуатации на соответствующие типы реле.

6. 8. Контактная система реле направления мощности комплектов типов КЗ 14 У4, КЗ 15 У4, КЗ 38 У4 должна иметь:

а) зазор между контактами не менее 1 мм;

б) совместный ход контактов около 1 мм;

в) провал неподвижного контакта около 0,7 мм;

г) угол встречи контактов в пределах  $30 \div 40^\circ$ .

Зазор между контактами и совместный ход контактов регулируется поворотом контактной колдки 1 (рис. 7) в пазах панели, для чего требуется слегка ослабить винты, крепящие колодку.

Провал неподвижного контакта регулируется с помощью изменения положения упоров 2 и 4, размещенных на панели, для чего необходимо предварительно ослабить винты.

Для обеспечения четкой работы контактов (без отброса, вибрации и залипаний) необходимо установить такой провал и совместный ход контактов, чтобы при повороте ротора до касания с конечным упором 4 контактная пластина (5) неподвижного контакта ложилась на задний упор (3).

6. 9. До установки в эксплуатацию комплекты защит должны храниться в заводской упаковке в закрытых складских помещениях при температуре не ниже минус  $5^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха не более 80% при температуре  $20^\circ\text{C}$  в исполнении для внутрисоюзных и экспортных поставок в страны с умеренным климатом и 95% при температуре  $35^\circ\text{C}$  для экспортных поставок в страны с тропическим климатом.

## 7. Комплекты запасных частей

К комплектам защит в экспортном исполнении (для стран с умеренным и тропическим климатом)

могут поставляться запасные части, содержание комплекта которых приведено в табл. 5.

**Примечание.** 1. К указательным реле катушка в запас поставляется только для исполнений на номинальные токи 0,01; 0,015; 0,025 А.

В комплект запасных частей для комплектов защит с указательными реле одного исполнения по номинальному току включается одна катушка соответствующего исполнения, а с указательными реле разных исполнений по номинальному току — по одной катушке каждого исполнения.

2. К реле времени катушка в запас поставляется только для исполнений на номинальные напряжения 110 и 220 В.

В комплекте запасных частей к реле времени комплектов защит типов КЗ 12 У4÷КЗ 14 У4, КЗ 17 У4 по требованию заказчика могут поставляться по одному механизму времени для комплекта типа КЗ 15 У4—два механизма времени в случае исполнения реле времени 1РВ и 2РВ на разные пределы выдержки времени и один механизм времени при исполнениях их на один и тот же предел.

Необходимость поставки запасных частей и их количество указывается заказчиком, исходя из нормы: 1 комплект запасных частей на 5 комплектов защиты.

### 8. Оформление заказа

При оформлении заказа на комплект защиты необходимо указать его тип, исполнение (для внутрисоюзных или экспортных поставок для стран с умеренным или тропическим климатом), номинальное напряжение оперативного постоянного тока (для комплектов типов КЗ 9 У4, КЗ 9/2 У4, КЗ 12 У4÷КЗ 15 У4, КЗ 17 У4, род присоединения внешних монтажных проводов (переднее или заднее), платежные и отгрузочные реквизиты, необходимость поставки и количество комплектов запчастей (только для комплектов, поставляемых для экспорта в районы с умеренным или тропическим климатом), а также следующие данные для комплектов защиты типов:

а) КЗ 9 У4, КЗ 9/2 У4—исполнение реле тока (1РТ, 2РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1; номинальный ток удерживания реле РП (только для комплекта типа КЗ 9 У4);

б) КЗ 12 У4—исполнение реле тока (1РТ и 2РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1, номинальный ток срабатывания указательного реле (РУ) согласно табл. 3, максимальную уставку на время срабатывания реле времени РВ (3,5 или 9 с);

в) КЗ 13 У4—исполнение реле тока (1РТ и 2РТ, 3РТ и 4РТ, 5РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1, номинальный ток срабатывания указательного реле (ЗРУ) согласно табл. 3, максимальную уставку на время срабатывания реле времени РВ (3,5 или 9 с);

г) КЗ 14 У4—исполнение реле тока (1РТ и 2РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1, номинальный ток реле направления мощности (1 или 5 А); номинальный ток срабатывания указательных реле (1РУ÷3РУ) согласно табл. 3, максимальную уставку на время срабатывания реле времени РВ (3,5 или 9 с);

д) КЗ 15 У4 исполнение реле тока (1РТ, 2РТ и 3РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1, исполнение реле направления мощности (см. табл. 2) по номинальному току (1 или 5 А) и режиму цепи напряжения (для кратковременного включения — исполнение А, для длительного включения — исполнение Б), максимальную уставку на время срабатывания реле времени 1РВ (3,5 или 9 с);

е) КЗ 17 У4—исполнение реле тока (1РТ и 2РТ, 3РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1, номинальный ток срабатывания указательного реле 2РУ согласно табл. 3, максимальную уставку на время срабатывания реле времени РВ (3,5 или 9 с);

ж) КЗ 35 У4—исполнение реле тока (РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1, исполнение реле времени по максимальной уставке на время срабатывания (4 или 10 с);

з) КЗ 36 У4—исполнение реле тока (1РТ, 2РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1, исполнение реле времени по максимальной уставке на время срабатывания (4 или 10 с), тип промежуточного реле (РП 341 или РП 321);

и) КЗ 37 У4—исполнение реле тока (1РТ и 2РТ, 3РТ и 4РТ, 5РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1, исполнение реле времени по максимальной уставке на время срабатывания (4 или 10 с);

к) КЗ 38 У4—исполнение реле тока (1РТ, 2РТ) по максимальной уставке на ток срабатывания согласно табл. 1, исполнение реле времени по максимальной уставке на время срабатывания (4 или 10 с), исполнение реле направления мощности (см. табл. 2) по номинальному току (1 или 5 А).

Таблица 5.

Наименование	Количество							
	КЗ 12 У4	КЗ 13 У4 КЗ 17 У4	КЗ 14 У4	КЗ 15 У4	КЗ 35 У4 КЗ 36 У4	КЗ 37 У4	КЗ 38 У4	КЗ 9/2У4 КЗ 9 У4
Губки контактные	10	15	15	15	10	15	15	10
Комплект запасных частей для реле тока	1	2	1	1	1	2	1	1
Комплект запчастей для указательного реле	1	1	1	2	1	1	1	1
Комплект запчастей для реле времени	1	1	1	1	1	1	1	—
Комплект запчастей для реле мощности	—	—	1	1	—	—	1	—
Комплект запчастей для реле промежуточного	—	1	—	1	1	1	1	1

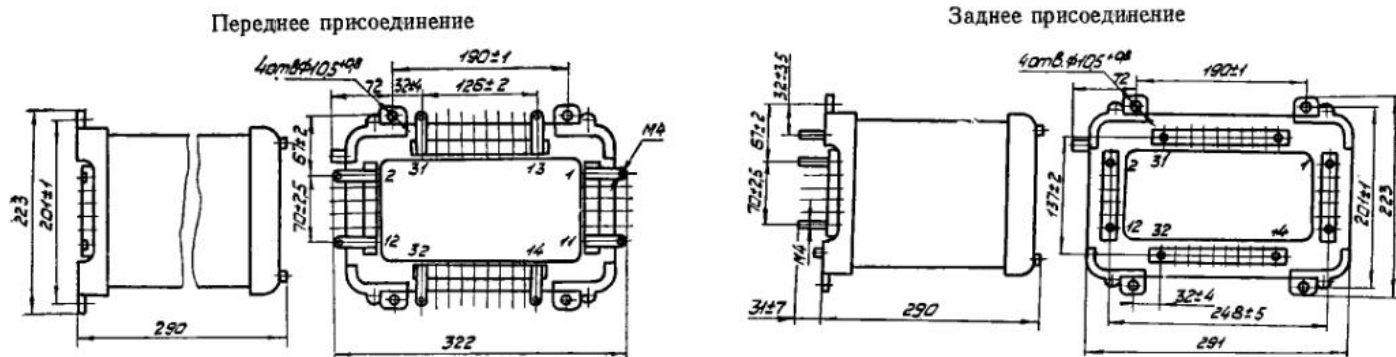


Рис. 1. Габаритные, установочные, присоединительные размеры комплектов защиты типов КЗ 9 У4, КЗ 9/2 У4, КЗ 11 У4, КЗ 12 У4, КЗ 35 У4.

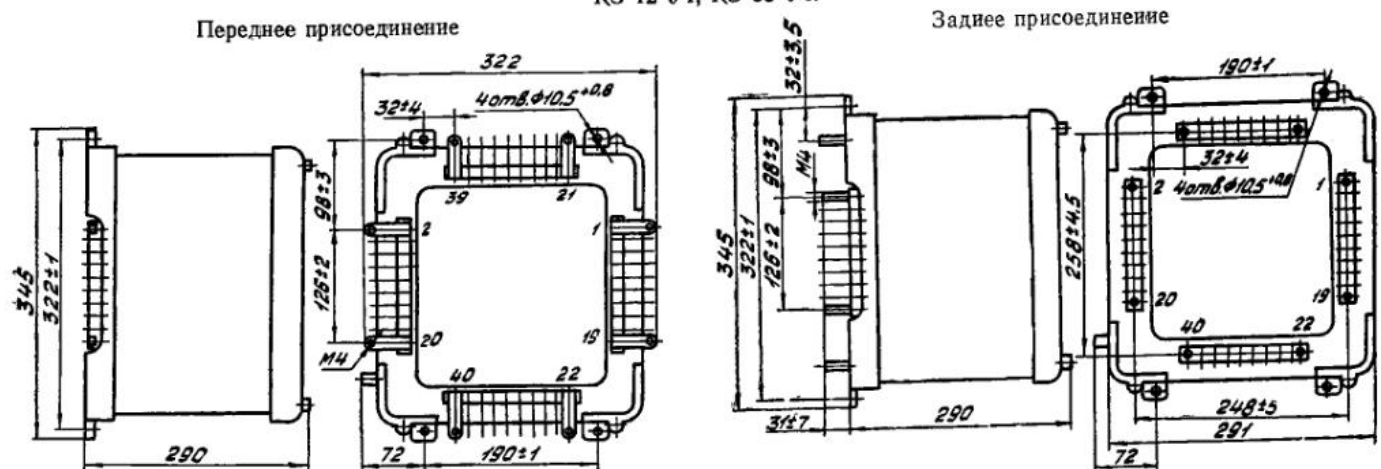


Рис. 2. Габаритные, установочные, присоединительные размеры комплектов защиты типов КЗ 13 У4, КЗ 17 У4, КЗ 36 У4.

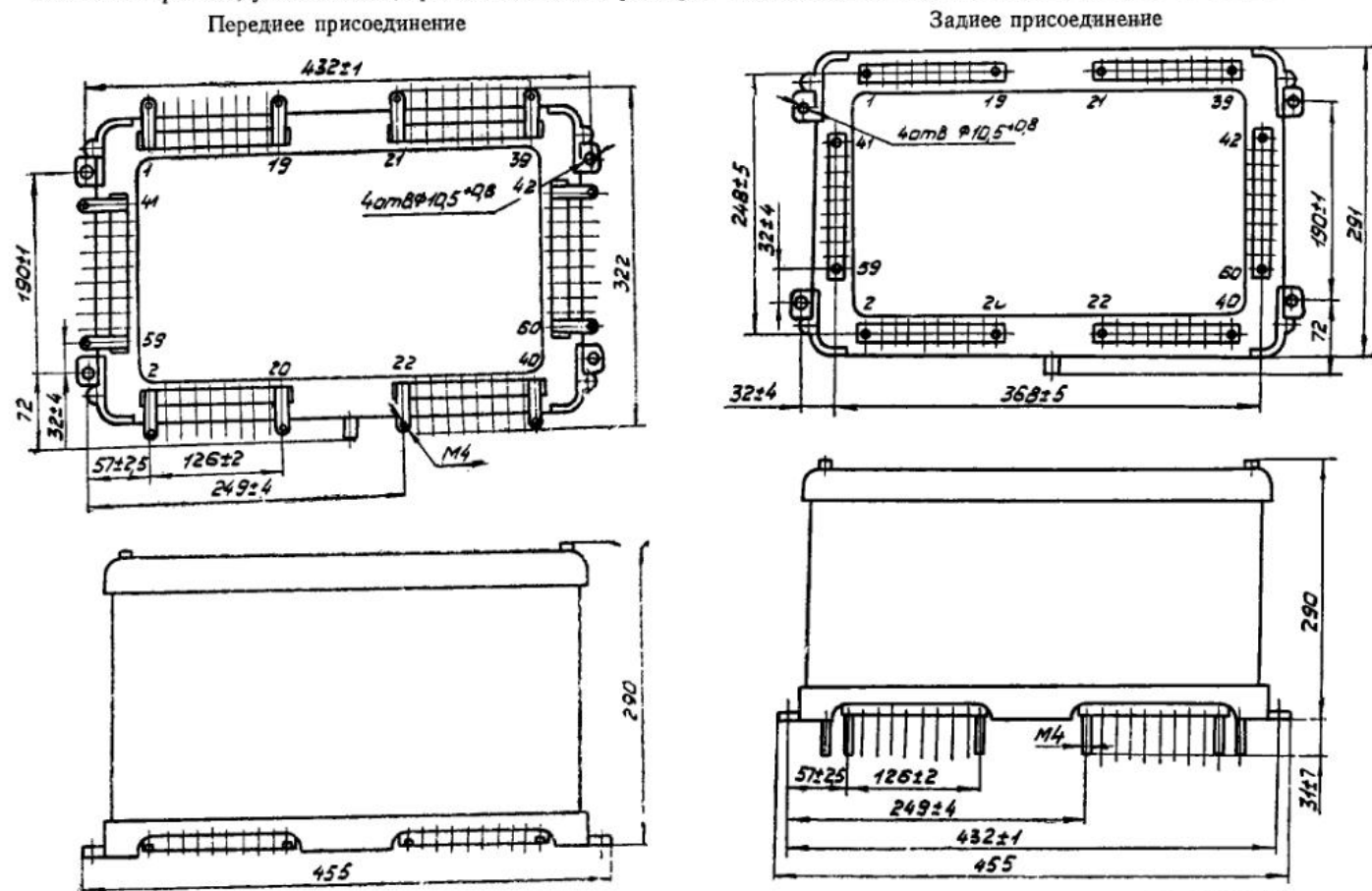


Рис. 3. Габаритные, установочные, присоединительные размеры комплектов защиты типов КЗ 14 У4, КЗ 15 У4, КЗ 37 У4, КЗ 38 У4.



I

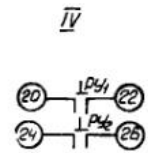
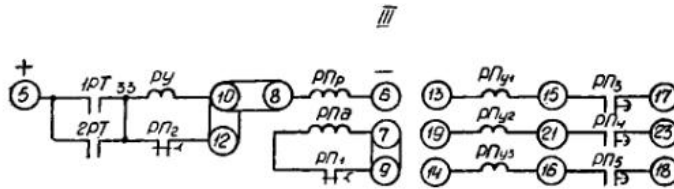
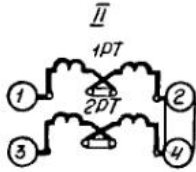
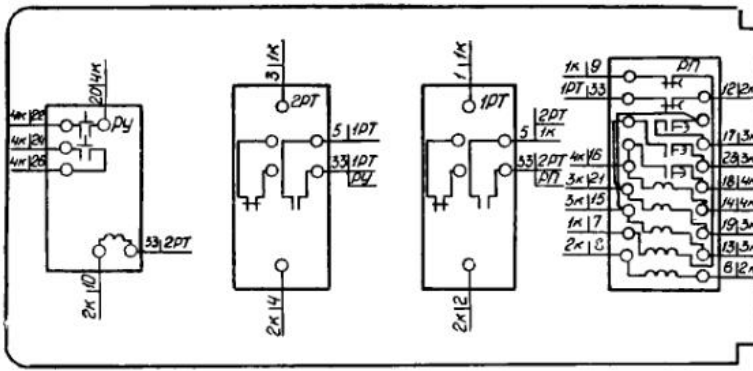


Рис. 4. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ 9.  
 I—монтажная схема (показана в откинутом на 180° положении плиты);  
 II—принципиальная схема цепей переменного тока;  
 III—принципиальная схема цепей оперативного постоянного тока;  
 IV—принципиальная схема цепей сигнализации.

I

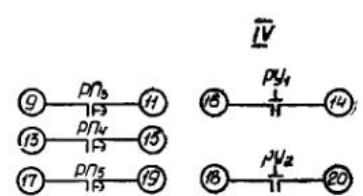
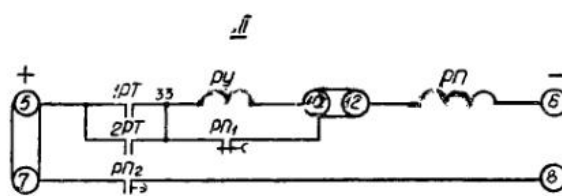
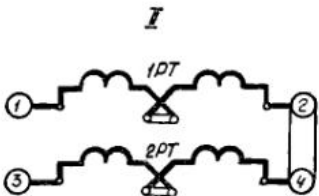
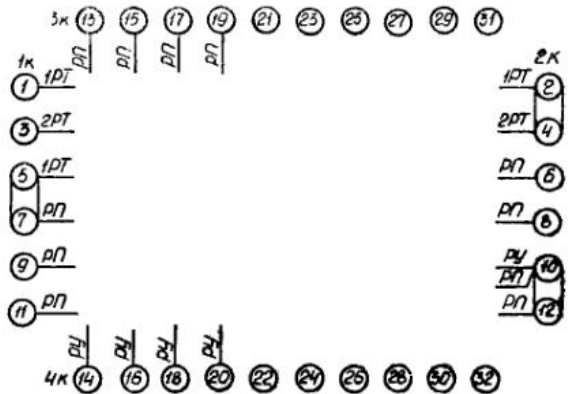
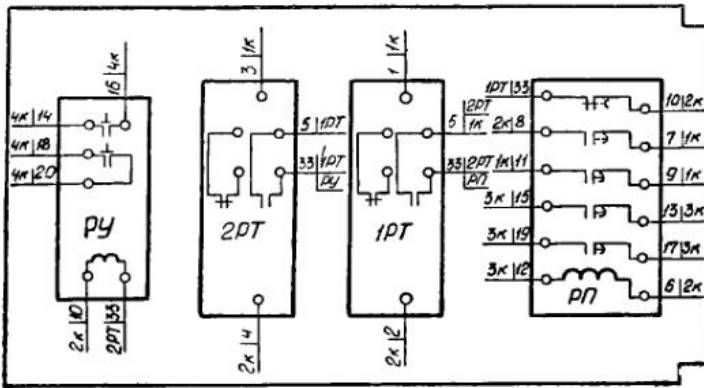


Рис. 5. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ-9/2.  
 I—монтажная схема (показана в откинутом на 180° положении плиты);  
 II—принципиальная схема цепей переменного тока;  
 III—принципиальная схема цепей оперативного постоянного тока;  
 IV—принципиальная схема цепей сигнализации.

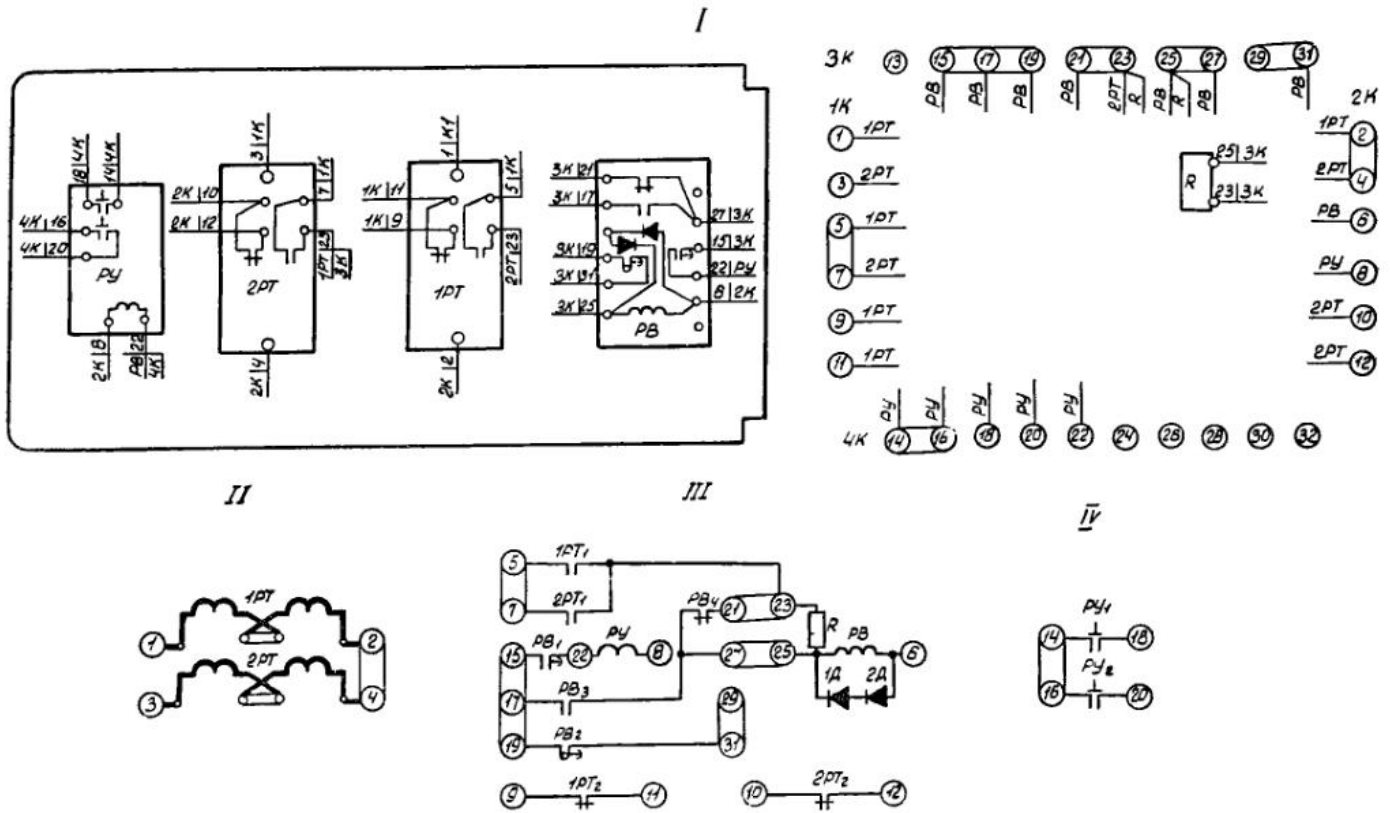


Рис. 6. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ 12.

- I—монтажная схема (показана в откинутом на 180° положении платы);
- II—принципиальная схема цепей переменного тока;
- III—принципиальная схема цепей оперативного постоянного тока;
- IV—принципиальная схема цепей сигнализации.

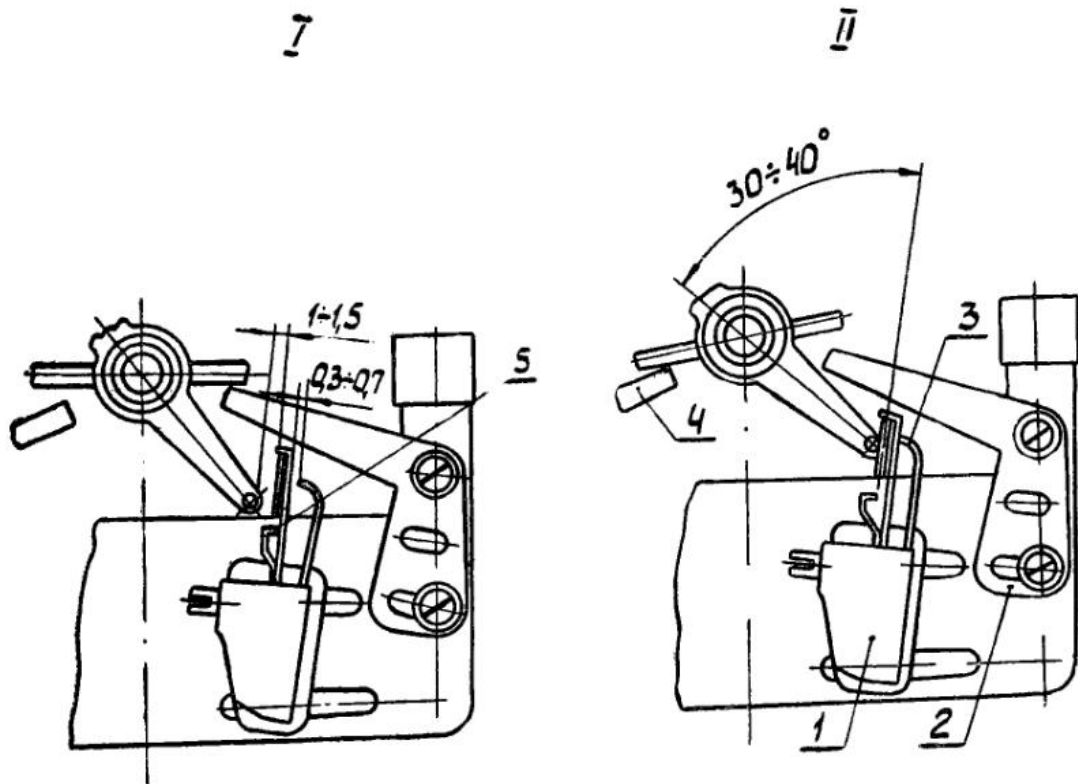


Рис. 7. Контактная система реле направления мощности.

- I—разомкнутое состояние контактов;
- II—замкнутое состояние контактов.

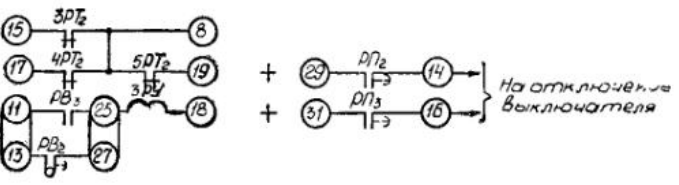
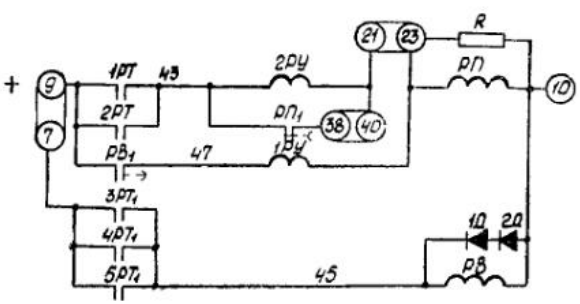
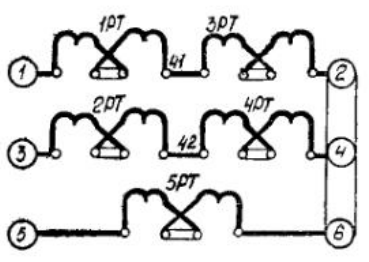
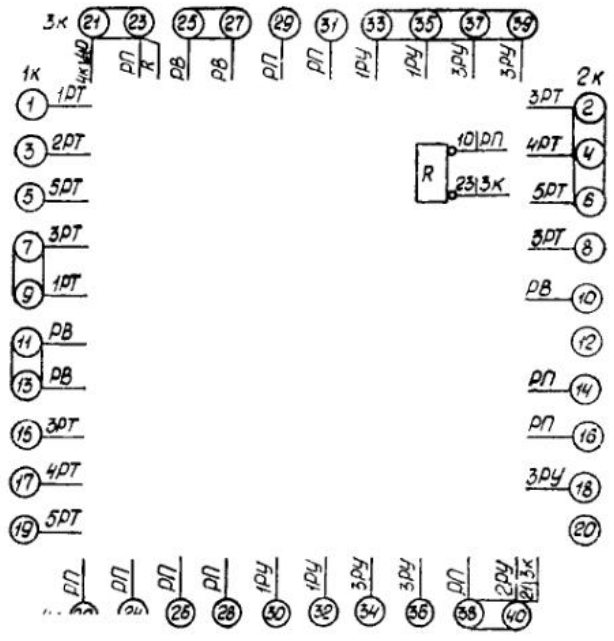
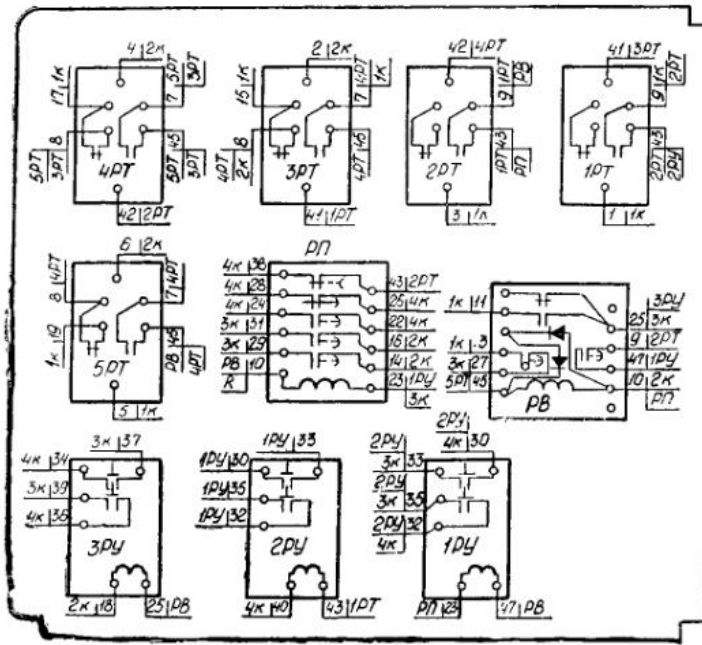


Рис. 8. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ-13.  
 I—монтажная схема (показана в откинута на 180° положении плиты);  
 II—принципиальная схема цепей переменного тока;  
 III—принципиальная схема цепей оперативного постоянного тока;  
 IV—принципиальная схема цепей сигнализации.

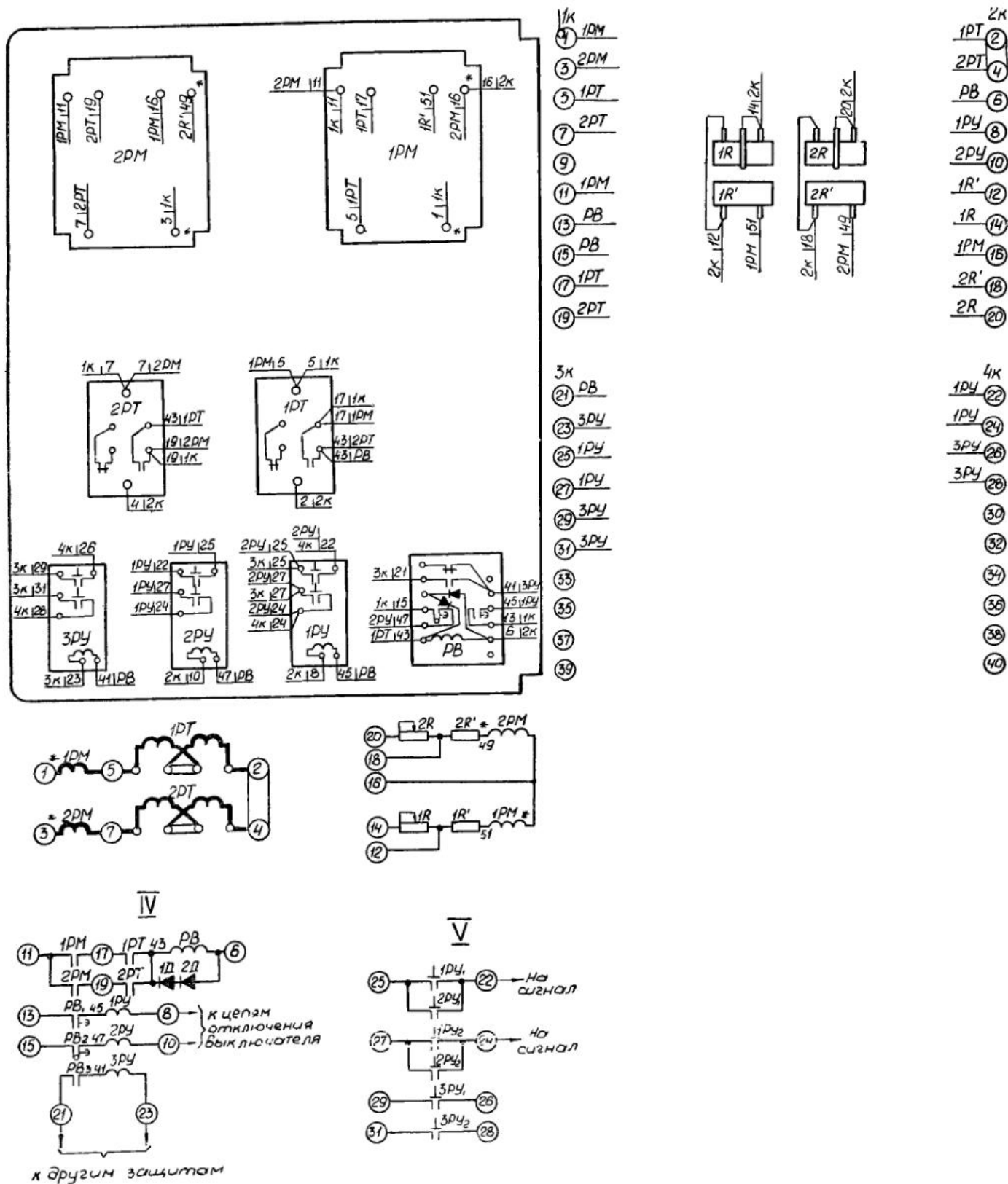


Рис. 9. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ-14.  
 I—монтажная схема (показана в откинутом на 180° положении плиты);  
 II—принципиальная схема цепей переменного тока;  
 III—принципиальная схема цепей напряжения переменного тока;  
 IV—принципиальная схема цепей оперативного постоянного тока;  
 V—принципиальная схема цепей сигнализации.

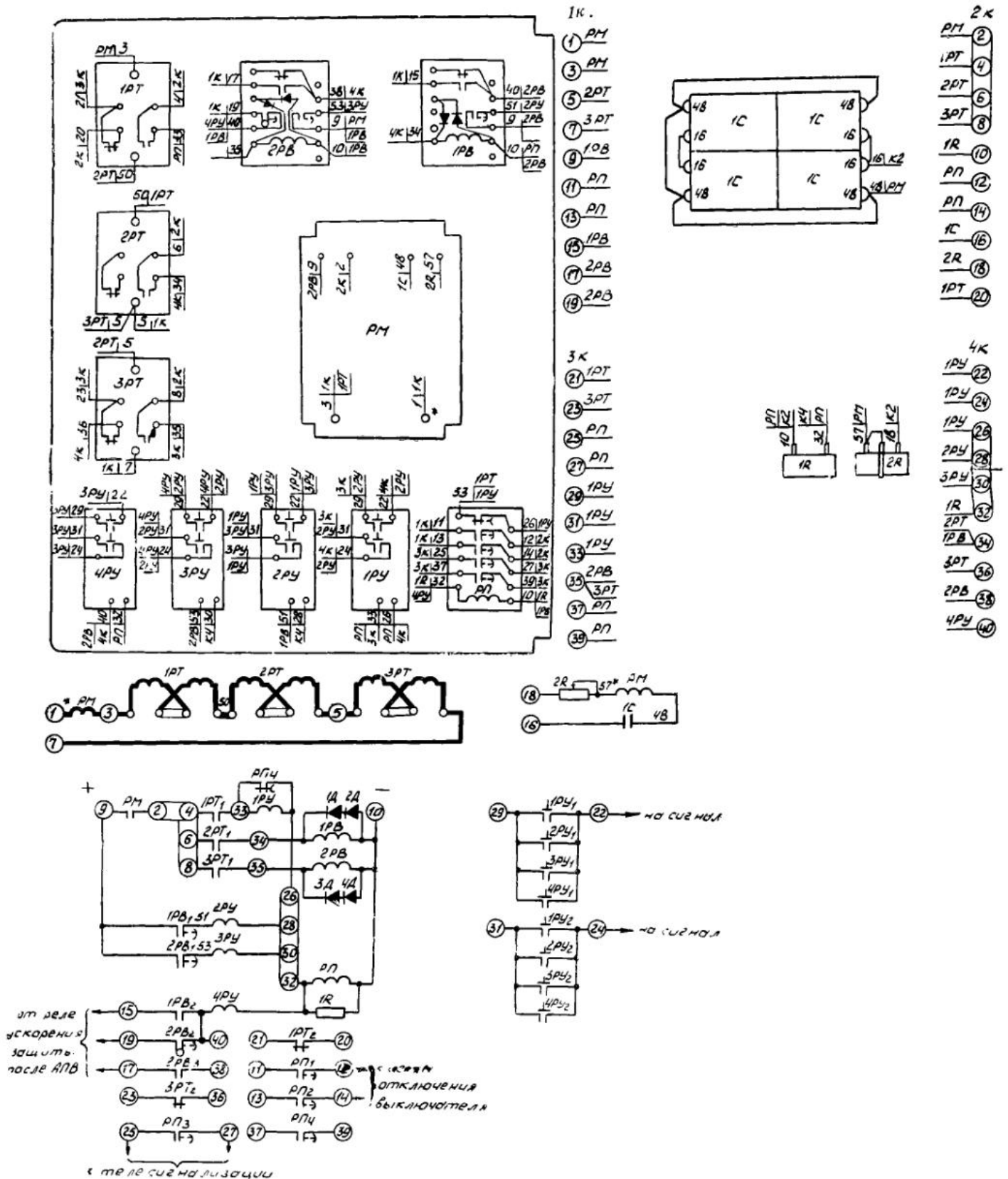


Рис. 10. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ-15.

- I—монтажная схема (показана в откинутом на 180° положении плиты);
- II—принципиальная схема цепей переменного тока;
- III—принципиальная схема цепей напряжения переменного тока;
- IV—принципиальная схема цепей оперативного постоянного тока;
- V—принципиальная схема цепей сигнализации.

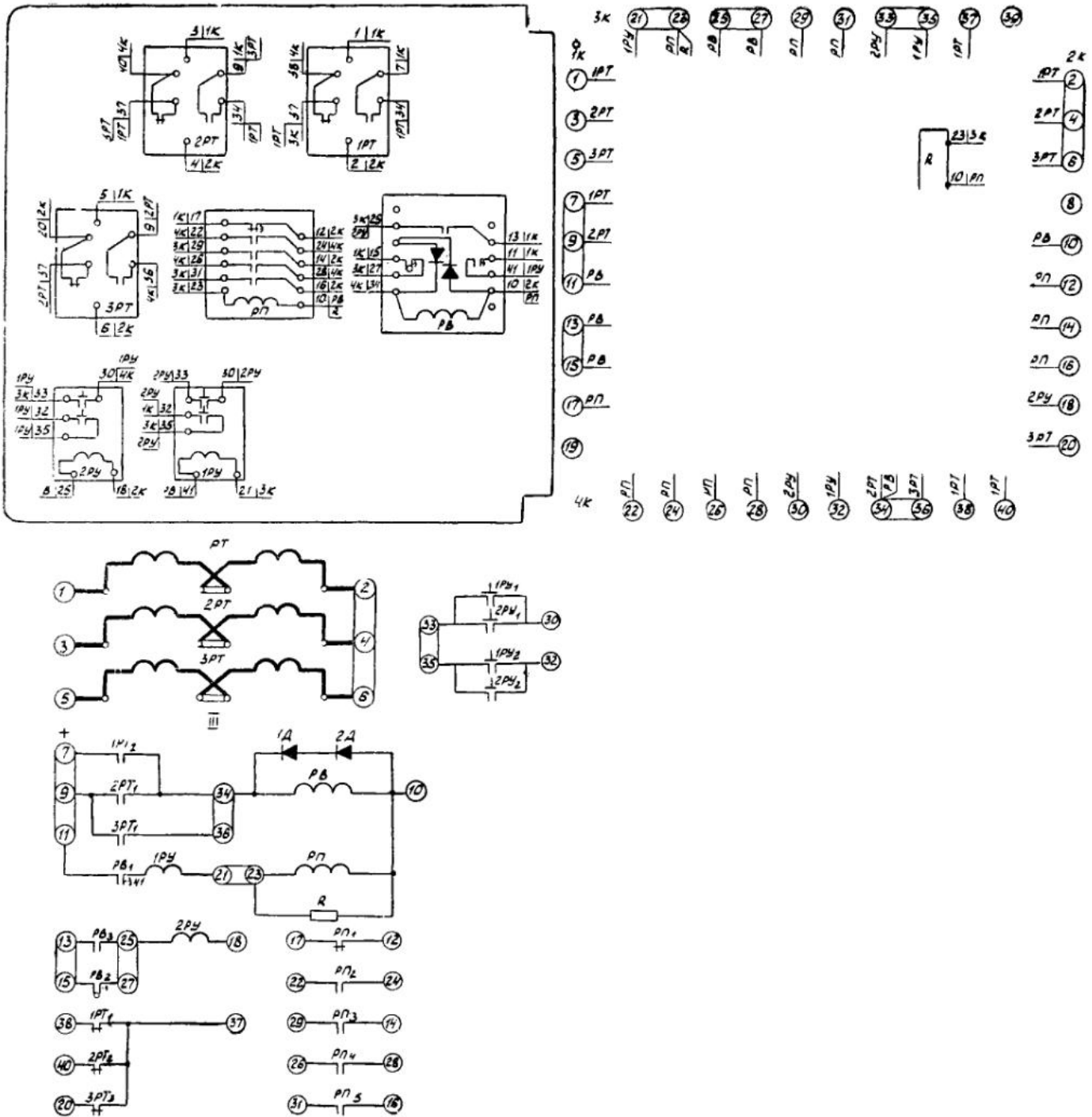
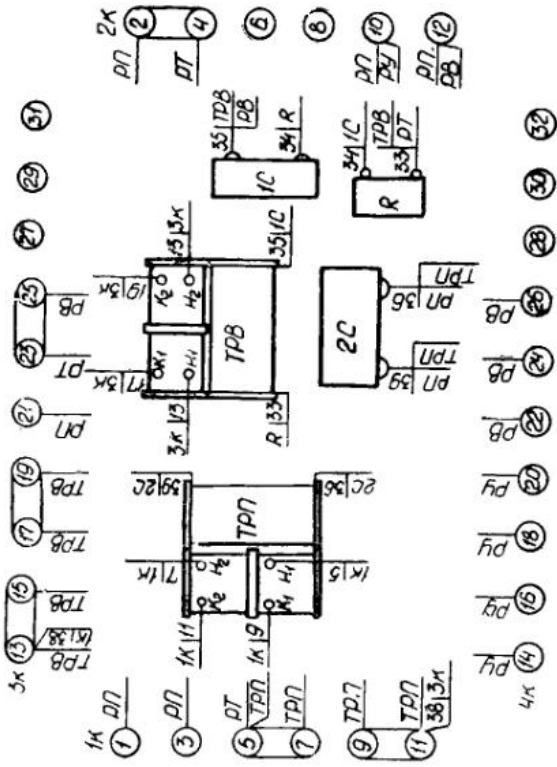
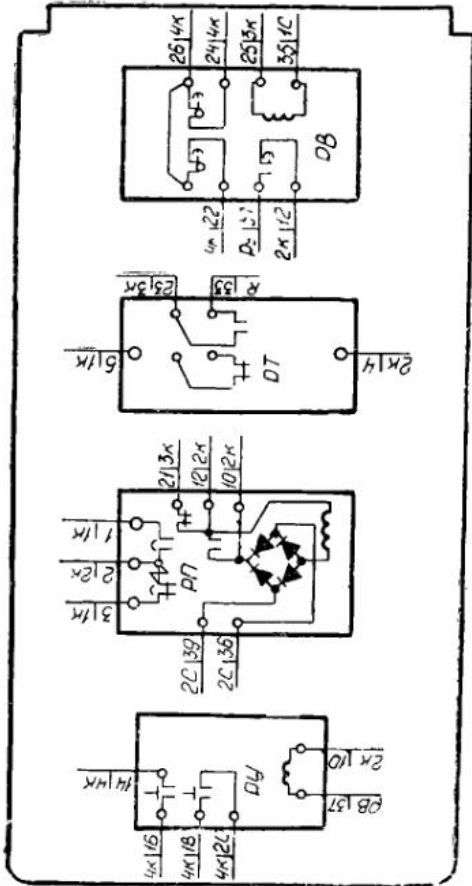


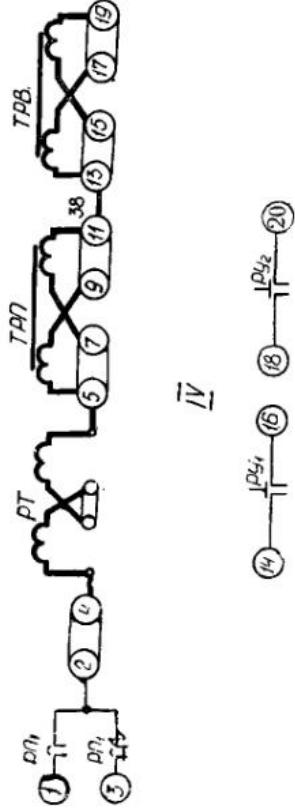
Рис. 11. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ-17.

- I—монтажная схема (показана в откинутом на 180° положении плиты);
- II—принципиальная схема цепей переменного тока;
- III—принципиальная схема цепей оперативного постоянного тока;
- IV—принципиальная схема цепей сигнализации.

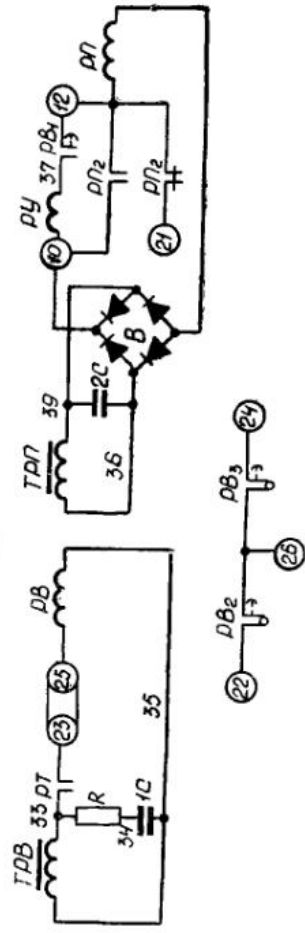
I



II



III



IV

Рис. 12. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ-35.  
 I—монтажная схема (показана в отклоненном на 180° положении плиты);  
 II—принципиальная схема цепей переменного тока;  
 III—принципиальная схема цепей оперативного переменного тока;  
 IV—принципиальная схема цепей сигнализации.

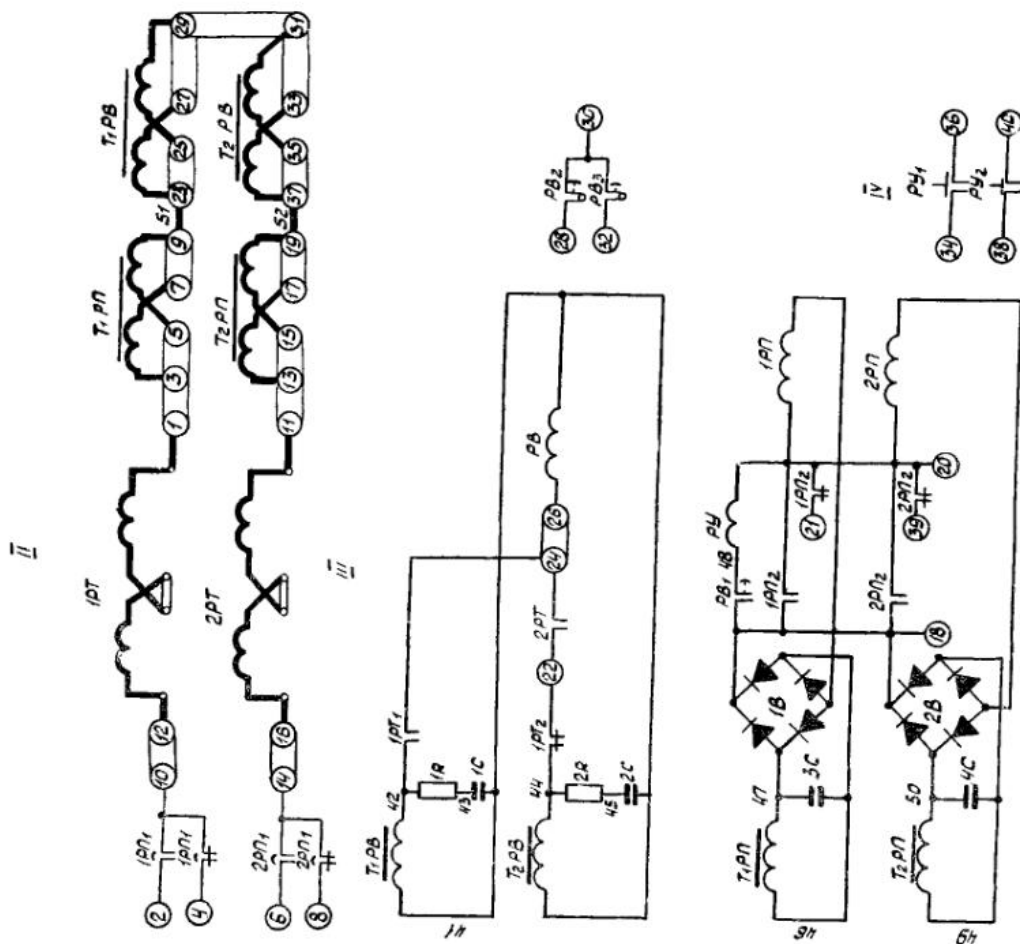
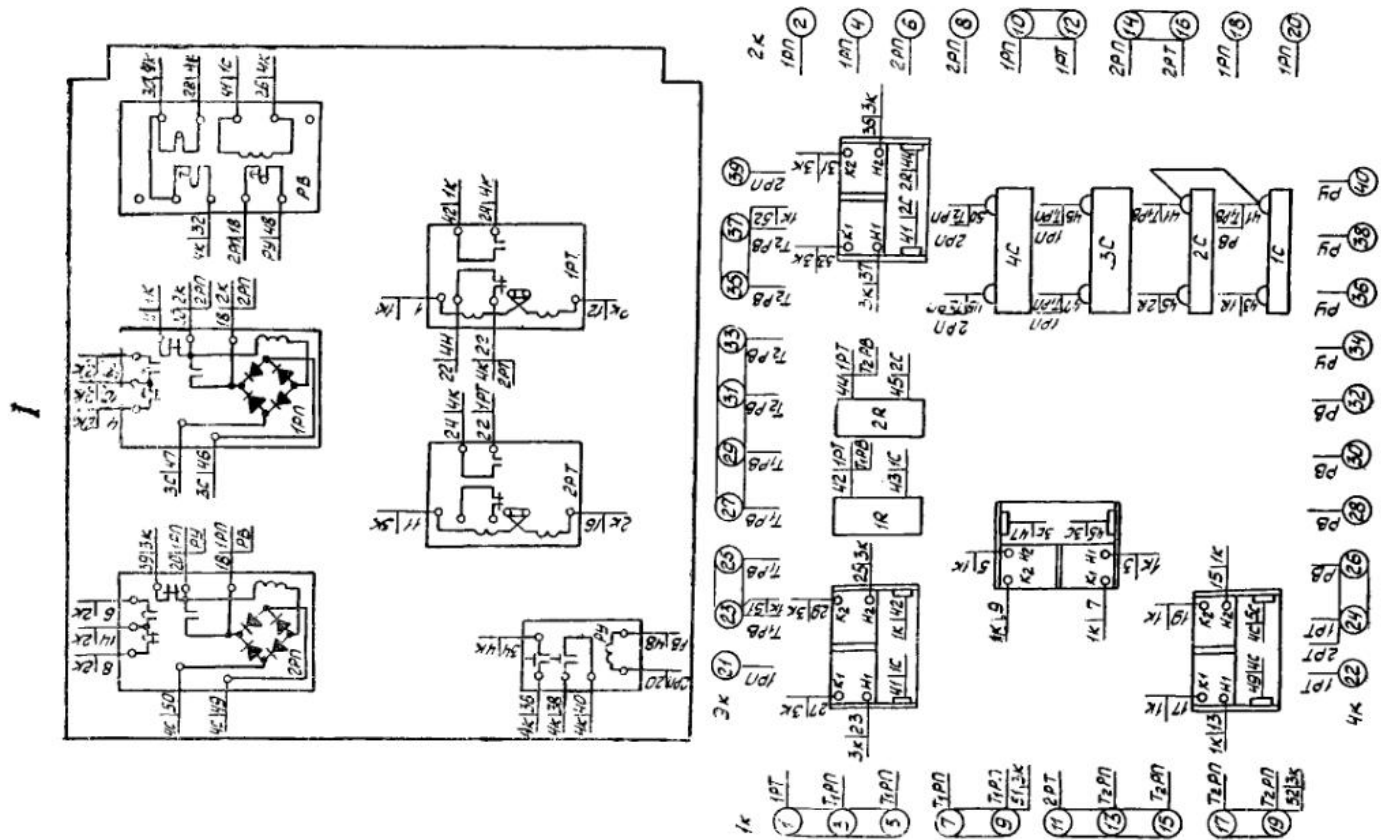


Рис. 13. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ-36.  
 I—монтажная схема (показана в отключенном на 180° положении плиты);  
 II—принципиальная схема цепей переменного тока;  
 III—принципиальная схема цепей оперативного переменного тока;  
 IV—принципиальная схема цепей сигнализации.



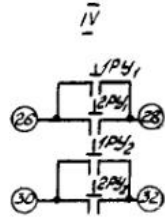
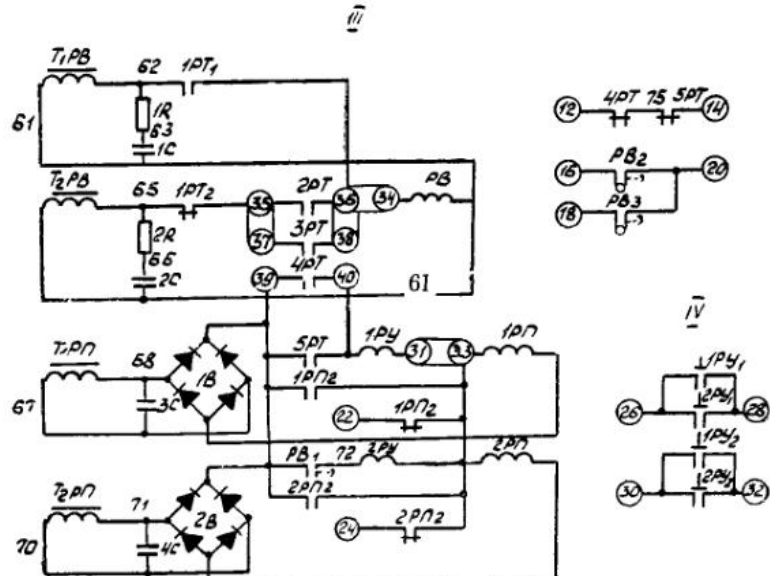
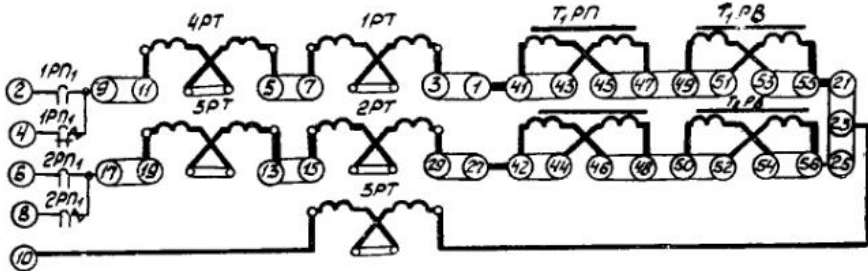
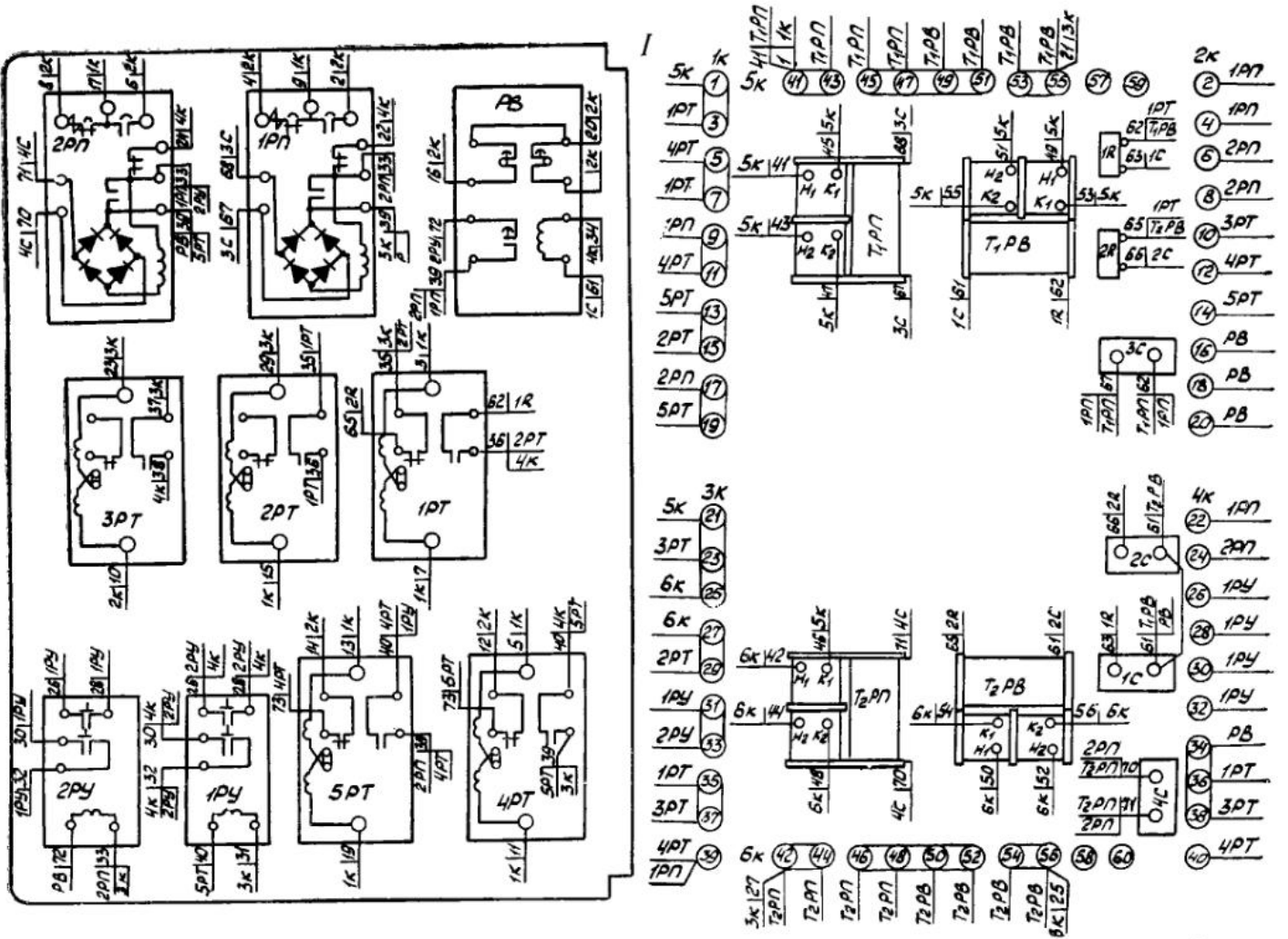


Рис. 14. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ-37.  
 I — монтажная схема (показана в отклоненном на 180° положении плиты);  
 II — принципиальная схема цепей переменного тока;  
 III — принципиальная схема цепей оперативного переменного тока;  
 IV — принципиальная схема цепей сигнализации.

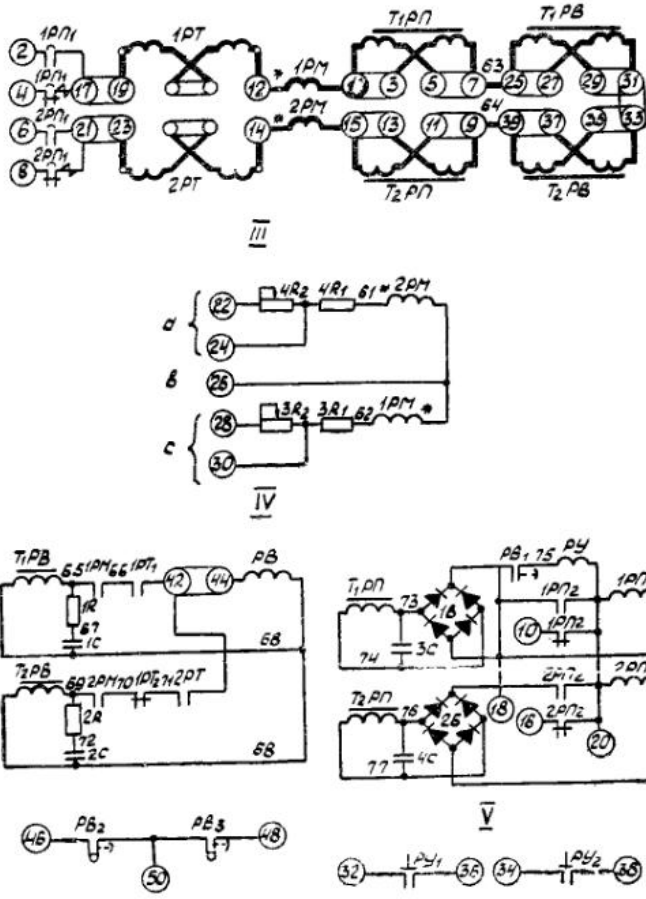
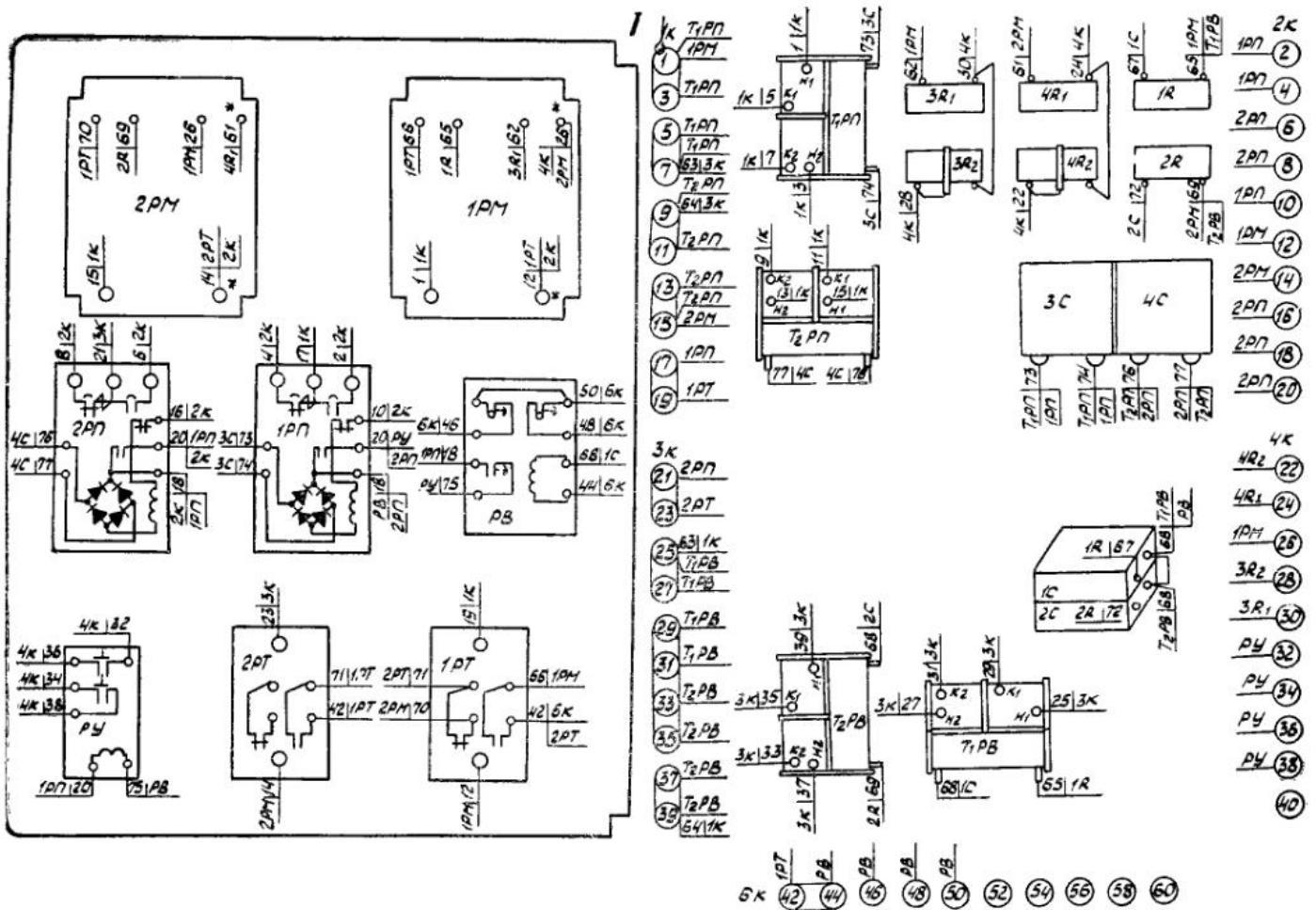


Рис. 15. Схемы монтажная и принципиальная комплекта защиты типа КЗ-38.

I—монтажная схема (показана в откинутом на 180° положении плиты);  
 II—принципиальная схема цепей переменного тока;  
 III—принципиальная схема цепей напряжения переменного тока;  
 IV—принципиальная схема цепей оперативно переменного тока;  
 V—принципиальная схема цепей сигнализации.