



Реле контроля и защиты трехфазных электроустановок

**Смарт РК3-5, Смарт РК3-25, Смарт РК3-50,  
Смарт РК3- 250, Смарт РК3-500, Смарт РК3-900**

ПАСПОРТ  
ЮИПН 411711.072-02 ПС

Защищено Патентами РФ  
Разработчик – ООО «СибСпецПроект», г.Томск  
[www.smartrele.ru](http://www.smartrele.ru)

Томск 2016

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Настоящий паспорт является документом, устанавливающим правила эксплуатации Реле контроля и защиты электроустановок исполнения Смарт РКЗ (далее - реле).

1.2 Перед началом эксплуатации реле необходимо внимательно ознакомиться с настоящим паспортом.

1.3 При покупке реле проверяйте его комплектность, отсутствие механических повреждений, наличие штампов и подписей торгующих организации в гарантийных талонах и в свидетельстве о приемке предприятия - изготовителя.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Реле предназначено для установки в цепях питания трёхфазных электроустановок напряжением 0.4 кВ (электродвигателей и других ответственных агрегатов) с целью повышении их надежности и увеличения срока службы. При косвенном подключении через трансформаторы тока реле может устанавливаться в сетях высокого напряжения.

2.2 Реле осуществляет контроль токов в трех фазах обслуживаемой электроустановки и при выявлении аварийных режимов работы отключает ее. Отключение происходит в следующих аварийных ситуациях:

- при перегрузке по току;
- при недогрузке по току;
- при недопустимом перекосе фаз по току;
- при обрыве любой фазы.

Защитное отключение осуществляется путем размыкания управляющего контакта реле, включаемого в цепь катушки электромагнитного пускателя (контактора).

2.4 Реле изготавливается шести номиналов: 5, 25, 50, 250, 500 и 900, соответствующих верхнему пределу регулирования уставок по току в амперах.

2.5 Реле изготавливается в исполнении УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150 и предназначено для работы при температуре окружающей среды от  $-40$  до  $+40^{\circ}$  С при относительной влажности до 95%. Степень защиты корпуса реле – IP60.

2.6 Реле предназначено для работы совместно с пультом управления ПУ-02М (рис.3, изготавливается и поставляется по отдельному заказу), обеспечивающими считывание данных с реле о текущих и аварийных режимах контролируемой электроустановки, а так же программирование уставок реле по беспроводному оптическому каналу связи. Реле совместимо по протоколу связи со всеми модификациями ранее выпускавшихся пультов ПУ-02, ПУ-02М разных производителей.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Пределы контролируемых токов в каждой из трёх фаз электроустановки:

Смарт РКЗ-5	от 0 до 25 А*
Смарт РКЗ-25	от 0 до 125 А*
Смарт РКЗ-50	от 0 до 250 А*
Смарт РКЗ-250	от 0 до 1250 А*
Смарт РКЗ-500	от 0 до 2500 А*
Смарт РКЗ-900	от 0 до 6250 А*

*Примечание:*

\* Индикация токов в указанном диапазоне обеспечивается только при работе с пультом управления ПУ-02М разработки ООО «СибСпецПроект».

При работе с пультами ПУ-02, ПУ-02М других производителей верхний предел контролируемых токов соответствует номиналу реле.

3.2 Пределы регулирования режимных уставок по току перегрузки **I<sub>max</sub>**, недогрузки **I<sub>min</sub>** и дисбалансу токов **D<sub>i</sub>**:

Смарт РКЗ-5	от 0.4 до 5 А, шаг 0.02А;
Смарт РКЗ-25	от 2.0 до 25 А, шаг 0.1А;
Смарт РКЗ-50	от 5.0 до 50 А, шаг 0.2А;
Смарт РКЗ-250	от 20 до 250 А, шаг 1А;
Смарт РКЗ-500	от 40 до 500 А, шаг 2А;
Смарт РКЗ-900	от 80 до 900 А, шаг 4А.

3.3 Время задержки срабатывания защитного отключения **T<sub>зад</sub>** – регулируемое в пределах от 3 до 250 сек. Время задержки срабатывания защитного отключения при перегрузке по току зависит от величины токовой перегрузки в аварийном режиме в соответствии с графиком рис.5.

3.4 Время задержки срабатывания защитного отключения при пуске электроустановки **T<sub>п</sub>** - регулируемое в пределах от 3 до 250 сек.

3.5 Время задержки срабатывания защитного отключения при обрыве фазы фиксировано и составляет 3 +0,2 сек.

3.6 Реле сохраняет в памяти значения контролируемых токов и причину последнего по времени аварийного отключения.

3.7 Реле регистрирует и сохраняет в памяти неограниченное время информацию о количестве и причинах аварийных отключений. Максимальное число регистрируемых аварийных отключений - 255.

3.8 Реле имеет режим автоматического сброса защиты через заданный интервал времени **T<sub>апп</sub>**, регулируемый в пределах от 1 до 255 минут.

3.9 Реле имеет режим автоматического отключения электроустановки через заданный интервал времени **T<sub>max</sub>**, регулируемый в пределах от 1 до 255 минут. При истечении заданного интервала времени управляющий ключ реле размыкается на время 1 сек., обеспечивая отключение электроустановки.

3.10 Реле коммутирует электрическую цепь переменного тока от 0,005 до 0.5 А при напряжении от 180 до 250 В.

3.11 Питание реле осуществляется от одной фазы сети переменного тока напряжением в пределах от 180 до 250 В частотой (50±2) Гц.

3.12 Мощность, потребляемая реле от сети - не более 0.5 Вт.

3.13 Габаритные размеры реле - не более 35 x 95 x 33 мм (без датчиков тока)

3.14 Габаритные размеры датчиков тока реле (внутренний x внешний диаметр x высота, мм):

Смарт РКЗ-5	- 10 x 40 x 15;
Смарт РКЗ-25	- 24 x 54 x 18;
Смарт РКЗ-50	- 24 x 54 x 18;
Смарт РКЗ-250	- 42 x 76 x 20;
Смарт РКЗ-500	- 42 x 76 x 20;
Смарт РКЗ-900	- 65 x 112 x 22.

3.15 Масса в комплекте с датчиками тока:

Смарт РКЗ-5	- не более 0.25 кг;
Смарт РКЗ-25, РКЗ-50	- не более 0.35 кг;
Смарт РКЗ-250, РКЗ-250	- не более 0.55 кг;
Смарт РКЗ-900	- не более 0.95 кг.

3.16 Средний срок службы - не менее 8 лет.

#### 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки реле входят:

Реле (с комплектом датчиков тока)	- 1 шт.
Паспорт на реле ЮИПН 411711.072-02	- 1 шт.
Пульт управления ПУ-02М	- 1 шт. *
Индикатор сигнальный ИСА 1-1 (зеленый)	- 1шт. *
Индикатор сигнальный ИСА 1-2 (красный )	- 1шт. *
Индикатор сигнальный ИСА 1-3 (белый)	- 1шт. *

*Примечание:*

\* включается в комплект поставки по требованию заказчика.

#### 5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Общий вид реле показан на рис.1, габаритные и установочные размеры электронного блока реле – на рис.2.

5.2 Схема включения реле в систему управления электроустановки показана на рис. 4.

5.4 Реле является электронным устройством, контролирующим посредством трех датчиков действующие значения токов в фазах электроустановки, сравнивает эти значения с заданными уставками и выдает команду на управления электронным ключом (симистор), обеспечивающим отключение электроустановки в аварийном режиме.

5.5 Питание реле обеспечивается наличием переменного напряжения сети от 180 до 250 В между его выводами 1 и 3.

5.6 При нормальном режиме работы электроустановки включен индикатор "РАБОТА" на панели реле. Если электроустановка отключена (нет токов в фазах сети), индикатор светится непрерывно. Если электроустановка включена (есть ток хотя бы в одной из трех фаз сети), индикатор работает в прерывистом режиме (мигает).

При выходе режима по току за пределы уставок реле переходит в режим АВАРИЯ, индикатор "РАБОТА" гаснет и включается индикатор "АВАРИЯ" с одновременным размыканием цепи выводов управляющего ключа (выводы 1 и 2) реле.

5.8 Пульт управления (рис.3) с автономным питанием обеспечивает дистанционное считывание информации с реле и ее отображение на экране дисплея, а также используется для программирования реле.

5.9 Реле и пульт обмениваются информацией по оптическому каналу связи, который обеспечивается инфракрасными приемопередающими элементами. Дальность связи находится в пределах от 5 до 30 см.

Один пульт может работать с любым количеством реле.

5.10 Для организации светосигнальной индикации на щите (панели) управления электроустановки в схему управления (рис. 4) могут устанавливаться сигнальные индикаторы:

- HLG (зеленый индикатор) - индикация нормального состояния защиты (оперативное напряжение присутствует на выходе реле), возможно включение электроустановки;
- HLW (белый индикатор) - индикация состояния контактора (включен/отключен);
- HLR (красный индикатор) - индикация аварийного состояния защиты, включение электроустановки невозможно.

В качестве сигнальных индикаторов могут быть использованы индикаторы типа ИСА 1-1 (зеленый), ИСА 1-2 (красный), ИСА 1-3 (белый) или аналогичные.

5.11 Реле Смарт РКЗ-5, Смарт РКЗ-25 могут подключаться к электролинии косвенно через трансформаторы тока, при этом датчики тока реле устанавливаются во вторичных цепях трансформаторов тока (рис. 6).

Для обеспечения прямого отсчета контролируемого тока в этих моделях предусмотрена возможность установки коэффициента трансформации  $K_{тр} = (I_1 / I_2)$ , где:

$I_1$  – номинальный первичный ток трансформатора тока;

$I_2$  – номинальный вторичный ток трансформатора тока.

## 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Во избежание поражения электрическим током все виды работ по монтажу, подключению и техническому обслуживанию реле допускается производить только при полном снятии напряжения в сети.

6.2 Запрещается эксплуатация реле во взрывоопасных помещениях.

6.3 Не допускается длительное превышение тока в цепи управления реле сверх допустимого (0.5 А), что может привести к выходу реле из строя. В связи с этим при работе с контакторами V-VI габарита рекомендуется устанавливать в схему управления промежуточное реле.

Установка промежуточного реле рекомендуется изготовителем Смарт РКЗ во всех случаях его применения, что исключает возможность выхода реле из строя при случайных перегрузках или коротких замыканиях в оперативной цепи управления электроустановки.

6.4 Запрещается установка датчиков тока реле на не изолированные провода (шины). Не рекомендуется установка датчиков в непосредственной близости от контактных соединений, которые могут нагреваться во время работы и привести к перегреву, оплавлению корпуса датчиков.

## 7. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ РЕЛЕ

7.1 Реле рекомендуется устанавливать в закрытых шкафах совместно с другим пусковым электрооборудованием. Для крепления в его корпусе предусмотрены два крепёжных отверстия и крепление на DIN-рейку.

7.2 Подключение реле производится в соответствии со схемой, приведенной на рис.4. Возможны другие варианты подключения реле.

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 При включении напряжения сетевого питания реле готово к работе.

8.2 При нормальной работе электроустановки светится желтый индикатор «РАБОТА».

8.3 В случае выхода режима за пределы уставок реле производит защитное отключение путем размыкания контактов исполнительного реле, индикатор «РАБОТА» гаснет, включается индикатор АВАРИЯ:

8.4 Для сброса защиты отключите питание реле выключателем SF на время 2-3 сек, после чего возможно повторное включение электроустановки кнопкой «ПУСК».

8.5 Если необходимо проконтролировать текущий режим электроустановки, выясните причину аварийного отключения или изменить режимные уставки, воспользуйтесь пультом управления. Порядок пользования пультом описан ниже в п.п. 8.6...8.9.

8.6 Считывание информации с реле осуществляется с помощью пульта управления в следующем порядке:

8.6.1 Проверьте состояние элементов питания пульта, для чего нажмите и отпустите кнопку ПИТАНИЕ, на экране дисплея должно появиться сообщение:

## ПУЛЬТ 02

Если изображение не появляется или оно недостаточно контрастно, то это свидетельствует о чрезмерном разряде элементов питания пульта, и их необходимо заменить. Не нужно удерживать кнопку в нажатом состоянии во время сеанса работы. По окончании работы питание пульта отключается автоматически через 3-4 секунды.

8.6.2 Поднесите пульт к блоку индикации реле на расстояние 5-30 см, совместив ось ИК – излучателя устройства и ИК – приемника пульта. Появится знак \* в правом верхнем углу индикатора пульта – информация считана. На дисплее отображается информация страницы №1

8.7 Отображаемая информация размещается на пяти страницах дисплея, последовательное переключение которых осуществляется с помощью кнопок «ВЫБОР СТРАНИЦЫ» в прямом или обратном порядке.

8.7.1 На странице № 1 дисплея отображается:

8.7.1.1 Текущее состояние электроустановки: СТОП (отключено), РАБОТА (режим в норме) или АВАРИЯ (произошло аварийное отключение), или ПЕРЕРЫВ (отключено по программе)

8.7.1.2 Тип устройства (в режиме СТОП или РАБОТА).

8.7.1.3. В режиме АВАРИЯ указывается предполагаемая причина аварийного отключения:

**НЕТ ФАЗЫ** отключение в результате обрыва фазы

-I>I<sub>max</sub> - перегрузка по току

-I<I<sub>min</sub> - недогрузка по току

-D>D<sub>max</sub> – превышение допустимого дисбаланса и состояние таймера, показывающего остаток времени в минутах и секундах до автоматического сброса защиты, или отключения.

8.7.2 На странице № 2 отображается:

8.7.2.1 В режиме «СТОП» или «РАБОТА» текущее значение фазных токов **I<sub>a</sub>**, **I<sub>b</sub>**, **I<sub>c</sub>** и дисбаланса **D<sub>i</sub>** электроустановки в Амперах.

8.7.2.2 В режиме «АВАРИЯ»- значение фазных токов и дисбаланса в момент предшествующий аварийному отключению.

8.7.3 На странице № 3 отображаются значения установок защиты по току перегрузки **I<sub>max</sub>**, недогрузки **I<sub>min</sub>** и **D<sub>i</sub>** в Амперах.

8.7.4 На странице № 4 отображаются установленные значения времени задержки срабатывания защитного отключения **T<sub>зад</sub>** и **T<sub>п</sub>** в единицах секунд, времени до автоматического сброса защиты **T<sub>ап</sub>** и времени до автоматического отключения **T<sub>max</sub>** в единицах минут.

8.7.5 На странице № 5 отображаются значения четырёх счётчиков аварийных отключений, условно обозначенных символами:

-О – число отключений по обрыву фазы

-П – число отключений по перегрузке по току

-Н – число отключений по недогрузке по току

-Д – число отключений по превышению дисбаланса

## 8.8. Программирование реле

Программирование реле заключается в установке требуемых значений режимных установок и временных задержек на отключение и сброс защиты. Могут быть установлены следующие параметры:

- **I<sub>max</sub>**-порог срабатывания защиты по току перегрузки, А
- **I<sub>min</sub>**- порог срабатывания по току недогрузки, А. Если эта функция не используется, то следует установить значение параметра **I<sub>min</sub>**=0;
- **D<sub>max</sub>**-порог срабатывания защиты по дисбалансу токов, А;
- **T<sub>зад.</sub>**-время срабатывания защитного отключения, в секундах;
- **T<sub>п</sub>** – время задержки срабатывания защитного отключения при пуске в секундах;
- **T<sub>апп</sub>**-время в минутах до автоматического сброса защиты. Если это установлено значение **T<sub>апп</sub>**=0, то эта функция не действует, сброс защиты может осуществляться только снятием с устройства напряжения сетевого питания;
- **T<sub>max</sub>**-время в минутах до автоматического отключения электроустановки. Если установлено значение **T<sub>max</sub>**=0, то эта функция не действует;

Порядок программирования следующий:

8.8.1 Произведите считывание информации с реле в соответствии с п.8.6.

8.8.2 Последовательным нажатием кнопки «ВЫБОР ПАРАМЕТРА» на ПУ выберите параметр, который необходимо изменить.

8.8.3 С помощью кнопок «ВЫБОР СТРАНИЦЫ» установите требуемые значения параметра (отображается в правом нижнем углу индикатора).

8.8.4 Произвести запись измененного значения параметра в устройство, для чего поднести ПУ к блоку индикации реле на расстояние 5-30 см, совместив ось ИК – излучателя ПУ и ИК – приёмника блока. Запись будет закончена, когда значение параметра, отображаемое в левом нижнем углу индикатора, совпадёт с установленным.

8.8.5 Отпустите кнопку «ПИТАНИЕ», при необходимости повторите п.п.8.8.1 ...8.8.5 для изменения других параметров.

## 8.9 Сброс СЧЁТЧИКОВ АВАРИЙ.

Сброс (обнуление) счетчиков аварийных отключений реле при необходимости производится в следующем порядке:

8.9.1 Нажмите кнопку «ВЫБОР ПАРАМЕТРА» на пульте и, удерживая ее, нажмите и затем отпустите кнопку «ПИТАНИЕ». На дисплее в верхней строке появятся символы:

**О П Н Д** – условные обозначения счетчиков аварии.

8.9.2 Удерживая кнопку «ПИТАНИЕ», поднесите пульт блоку индикации на расстояние 5-30 см, совместив ось ИК – излучателя ПУ и ИК – приемника блока. Дождитесь, пока все счетчики во второй строке дисплея не обнулятся, после чего опустите кнопку «ПИТАНИЕ».

## 9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует нормальную работу реле при соблюдении условий эксплуатации в течение 36 месяцев с момента продажи.

Рекламации предъявляются потребителем предприятию – изготовителю согласно действующему законодательству.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию реле изменения, не ухудшающие его технические характеристики.

#### 10. МАРКИРОВКА

Маркировка наименования реле «Смарт РКЗ» нанесена на его лицевой панели.

Маркировка номинала реле нанесена на его лицевой панели в виде обозначения в прямоугольной рамке.

Серийный номер реле нанесен на его задней панели.

#### 11. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Реле драгоценных металлов и сплавов не содержит.

#### 12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Смарт РКЗ - \_\_\_\_\_, заводской № \_\_\_\_\_, выпускаемое по ТУ 3425-001-79200647-2014, проверено и признано годным к эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_

Штамп ОТК \_\_\_\_\_

Подпись лица, ответственного за приемку



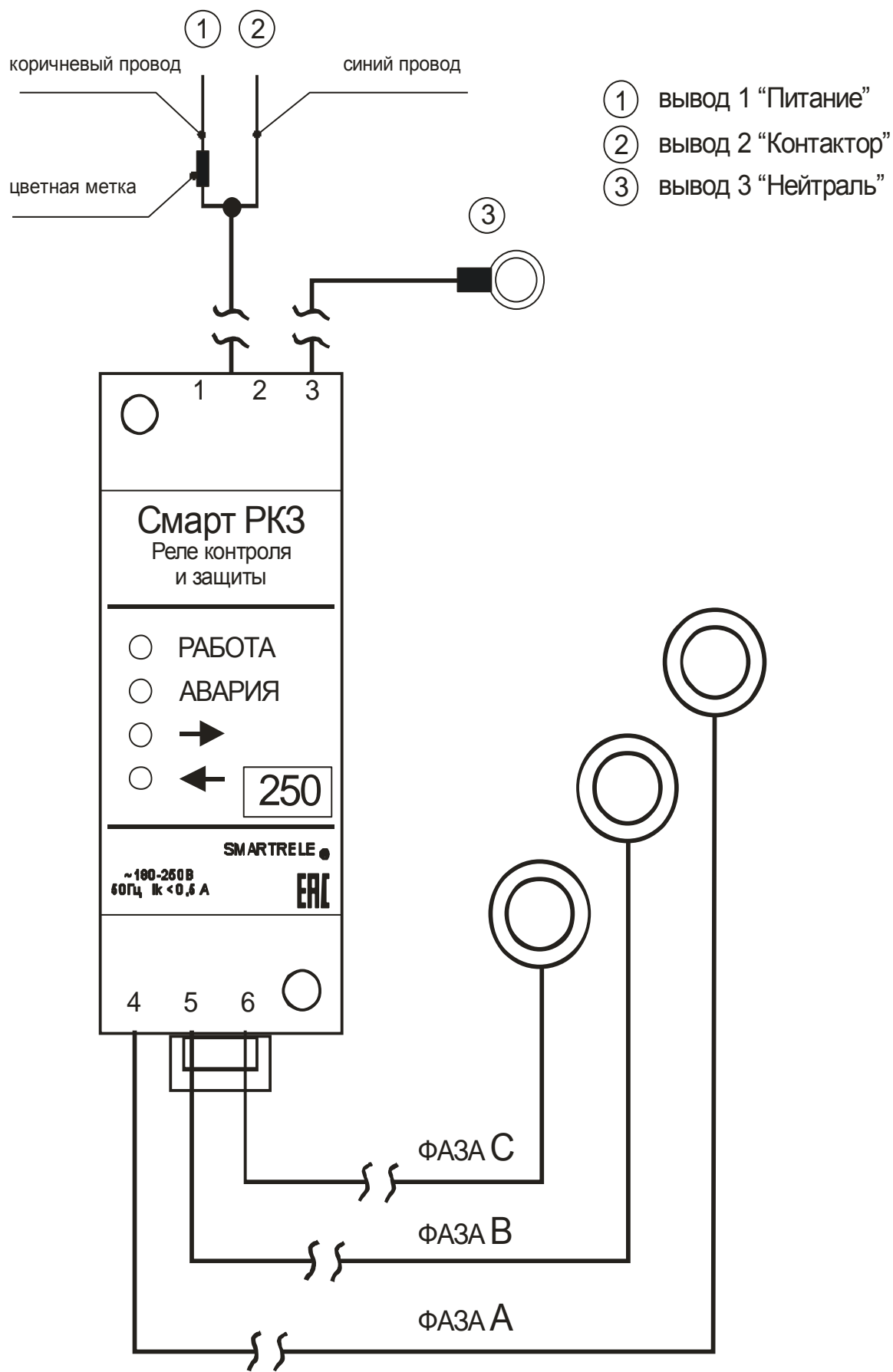


Рисунок 1 – общий вид реле Смарт РК3

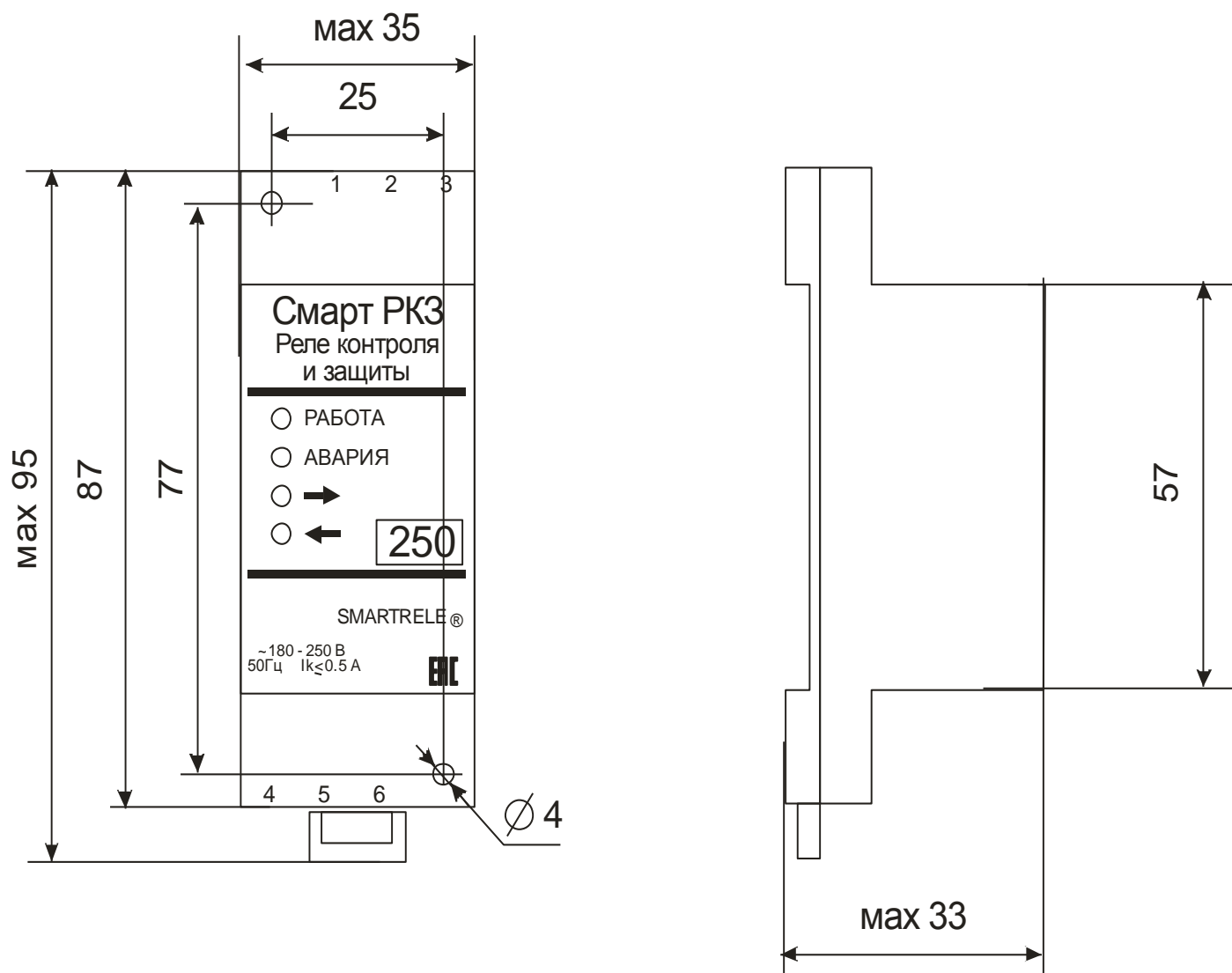
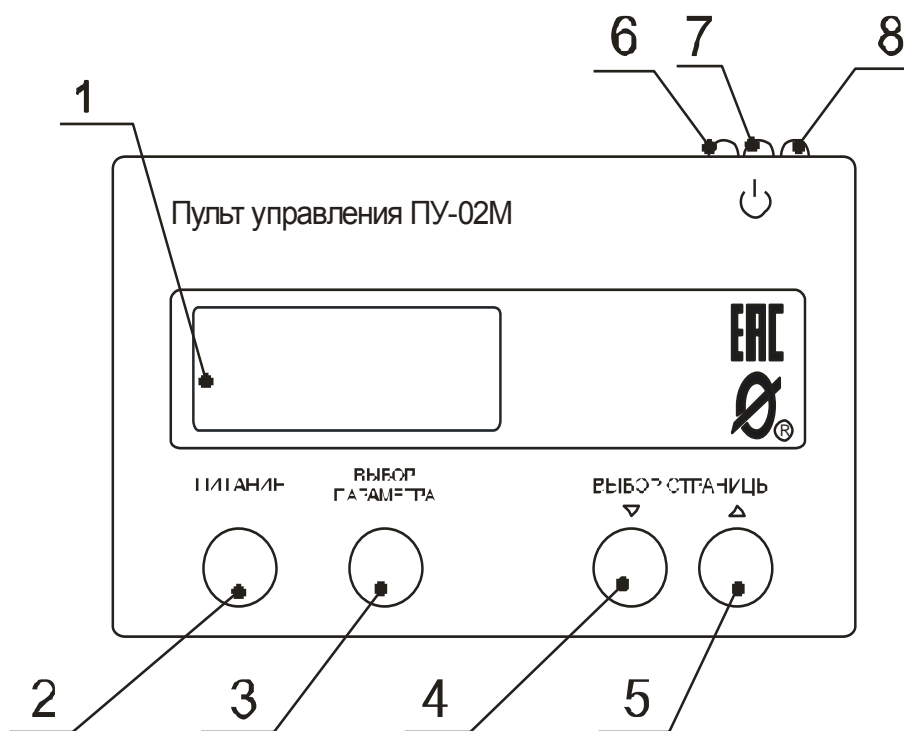


Рисунок 2 – габаритные и установочные размеры Смарт РКЗ



- 1 - дисплей пульта управления
- 2 - кнопка "ПИТАНИЕ"
- 3 - кнопка "ВЫБОР ПАРАМЕТРА"
- 4,5 - кнопка "ВЫБОР СТРАНИЦЫ"
- 6,7,8 - приемопередающие элементы оптической связи

Рисунок 3 – общий вид пульта ПУ-02М, расположение его органов индикации и управления

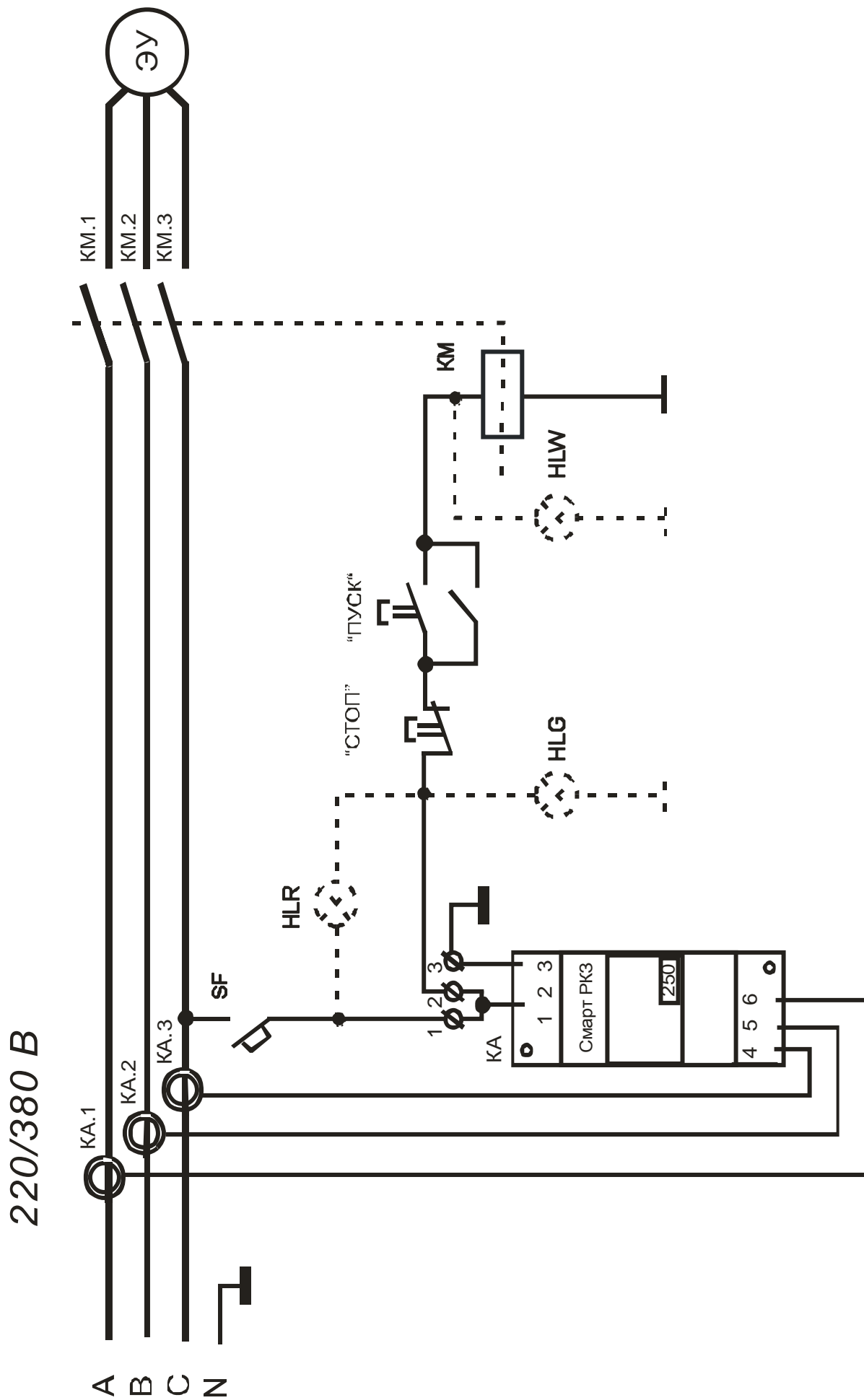


Рисунок 4 - типовая схема включения реле в систему управления электроустановки

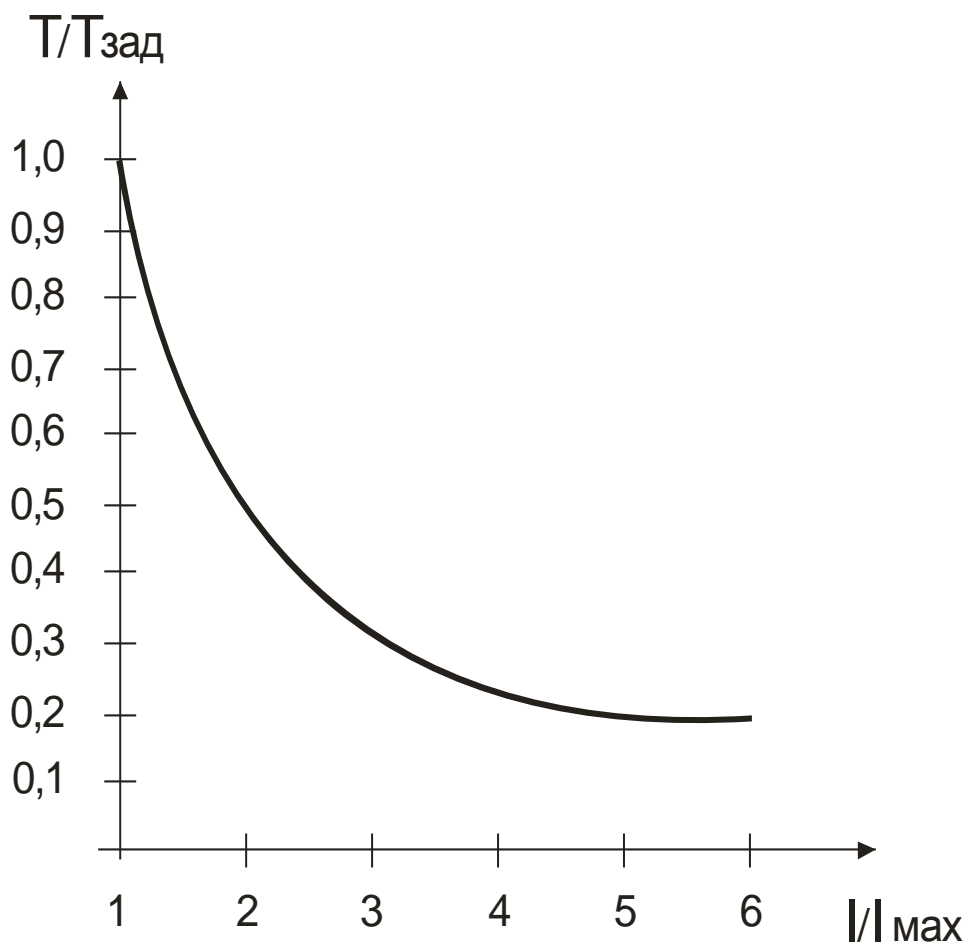
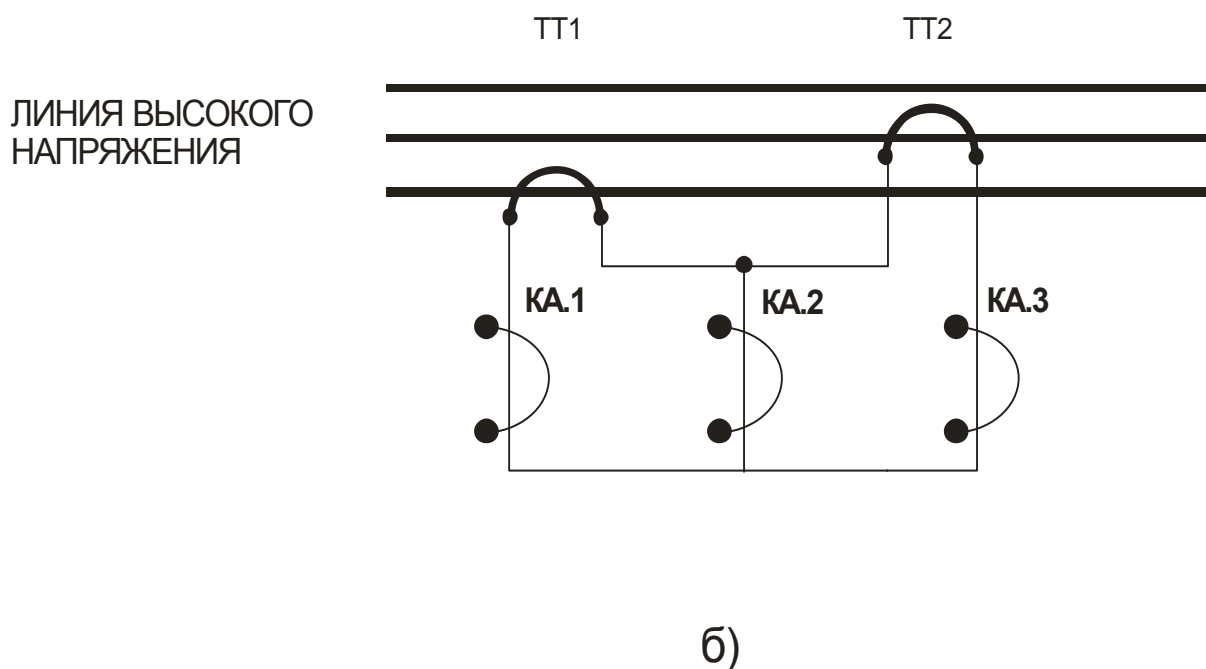
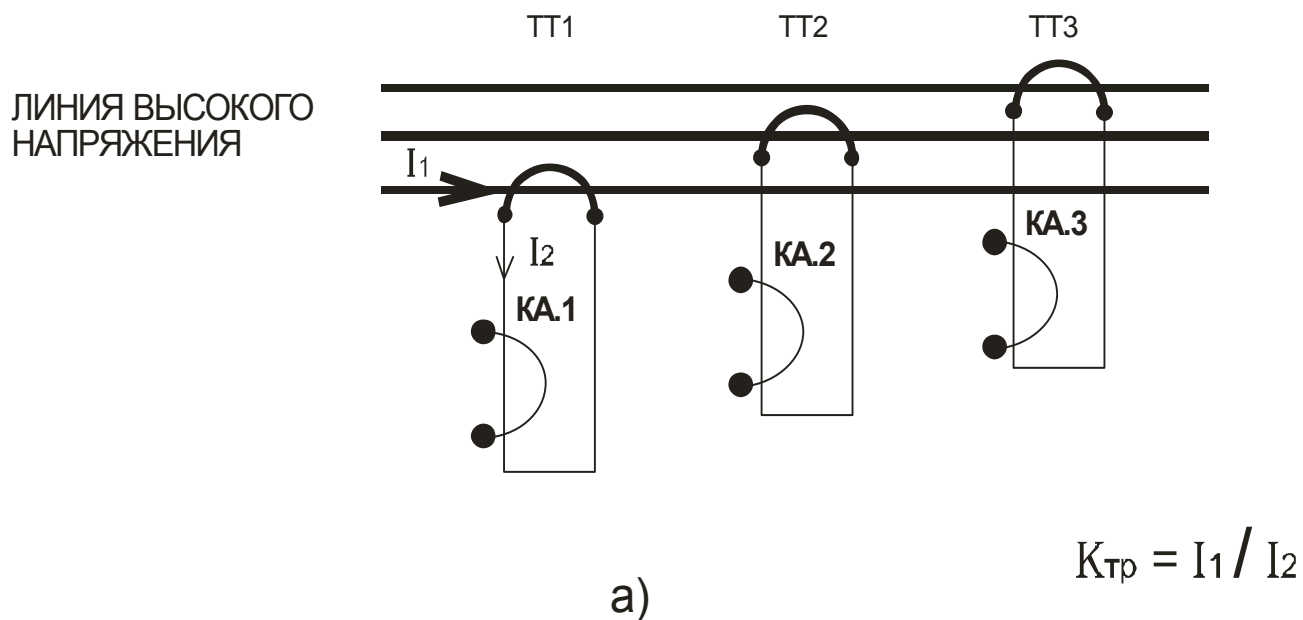


Рисунок 5 – токо-временная характеристика защитного отключения реле



ТТ1, ТТ2, ТТ3 - унифицированные трансформаторы тока

КА.1, КА.2, КА.3 - датчики тока реле

Рисунок 6 - косвенное подключение датчиков тока реле Смарт РКЗ-5, Смарт РКЗ-25 к электролинии

а) с тремя трансформаторами тока

б) с двумя трансформаторами тока