

КГА ПОУ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ »

13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

ДИСТАНЦИОННАЯ ЗАЩИТА ПАНЕЛИ ЭПЗ-1636

Студент группы 231-РЗ -19 Мажуга К.В.

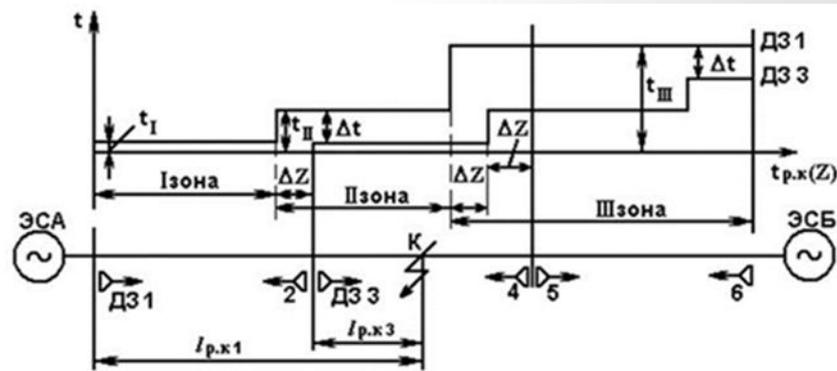
Владивосток 2022 г.



- Дистанционная защита типа ЭПЗ-1636 предназначена для РЗ ЛЭП 110-330 кВ от междуфазных КЗ. Конструктивно ДЗ размещается на панели вместе с комплектом четырёхступенчатой направленной токовой защитой нулевой последовательности и токовой отсечкой от междуфазных КЗ. В таком исполнении эти РЗ служат полноценной защитой ЛЭП 110-330 кВ от всех видов КЗ.

Основным элементом ДЗ является дистанционный измерительный орган (ДО), определяющий удалённость КЗ от места установки РЗ.

В качестве ДО используется реле сопротивления (РС), реагирующее на полное сопротивление $Z = \frac{U}{I} = Z_{уд} \times L_{кз}$ повреждённого участка ЛЭП, где $Z_{уд}$ - удельное сопротивление линии.



ДЗ выполняют с тремя ступенями времени t_I, t_{II}, t_{III} , согласно трём зонам действия $t_I < t_{II} < t_{III}$.

I зона ДЗ настраивается на 80-85% длины защищаемой линии. Время срабатывания защиты не более 0,15 с.

II зона ДЗ выходит за пределы защищаемой линии, выдержка времени колеблется в пределах 0,4—0,6 с.

III зона охватывает первую и вторую линии и резервирует их защиты на случай отказа их РЗ или выключателя

Защита имеет четыре функциональные части:

измерительную 1, логическую 2, исполнительную 3, вспомогательную 4.

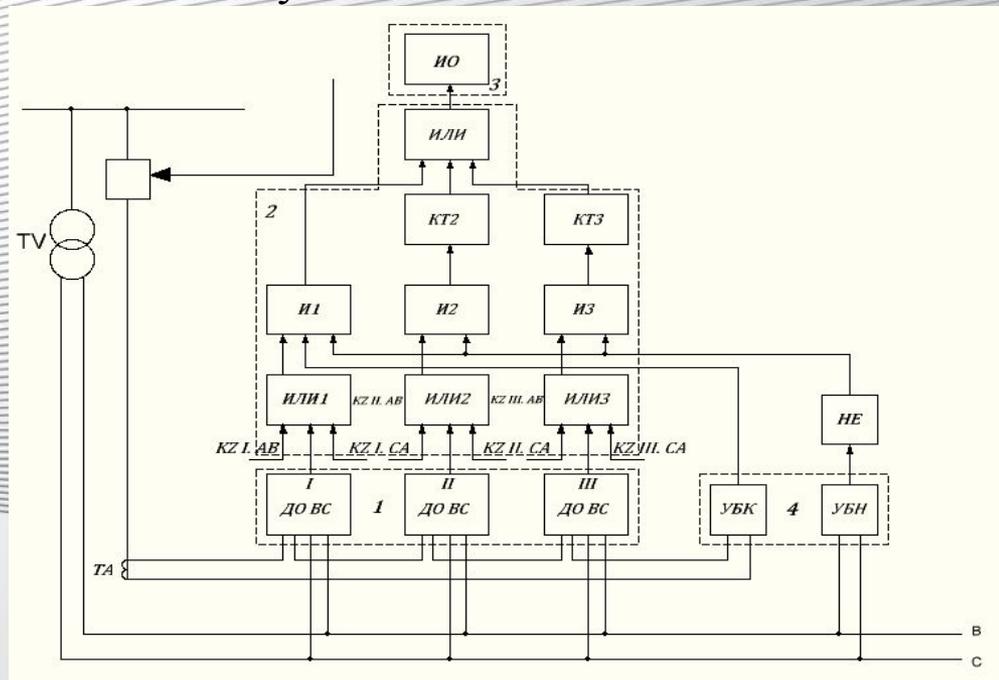
Измерительная часть 1 определяющих удаленность места КЗ, в пределах которой возникло повреждение.

Для правильного определения зоны повреждения при различных видах двухфазных КЗ в каждой ступени ДЗ необходимо устанавливать три РС – одно для действия при КЗ между фазами АВ, второе – при КЗ между фазами ВС и третье – при КЗ между фазами СА.

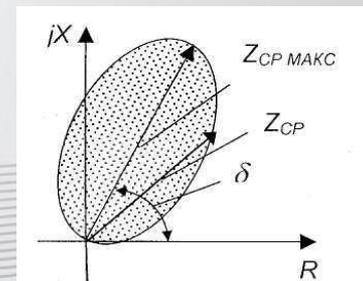
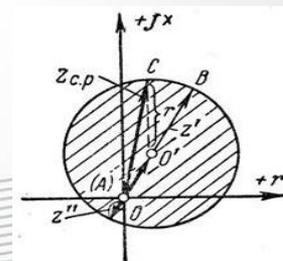
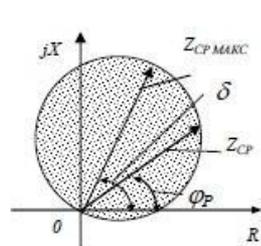
Логическая часть 2 имеет два органа времени КТ2 (второй ступени tII) и КТ3 (третьей ступени tIII). Логические органы (ЛО), ИЛИ, И, НЕ, получив сигналы от КЗ и элементов блокирующей части 4, формируют выходные сигналы, воздействующие на органы времени и ИО.

Исполнительный орган 3 (ИО). передает команду на отключение выключателя.

Блокирующее устройство 4 состоит из блокировки при качаниях УБК и блокировки УБН, действующей при неисправностях в цепях ТН.



- Защита содержит шесть направленных реле сопротивления с круговыми характеристиками, проходящими через начало координат.



- Три реле КЗ1-КЗ3 реле сопротивления комплекта ДЗ-2 выполняют функции дистанционного органа I и II ступеней.

Реле сопротивления комплекта ДЗ2 и КРС-1 выполняют функции дистанционного и пускового органов защиты. Для этих реле имеется возможность получения эллиптической характеристики и смещения характеристик в III квадрант для надежной работы при КЗ в начале линии.



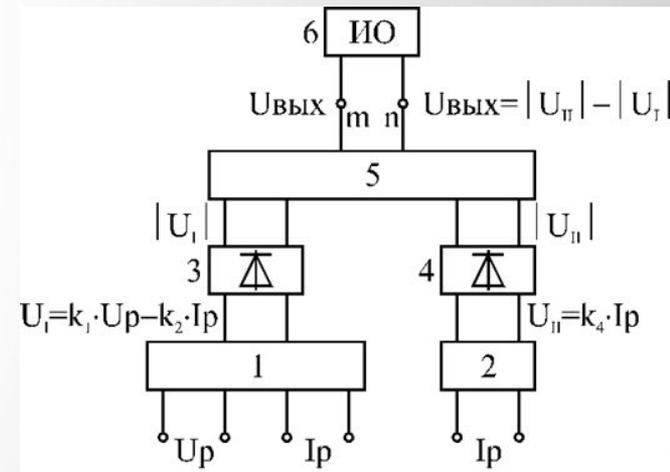
Принцип устройства и работы РС, построенных на сравнении двух выпрямленных напряжений.

Входные сигналы U_p и I_p поступают на входные блоки 1 и 2, преобразуются в пропорциональные им синусоидальные напряжения $K_u \underline{U}_p$ и $K_I \underline{I}_p$.

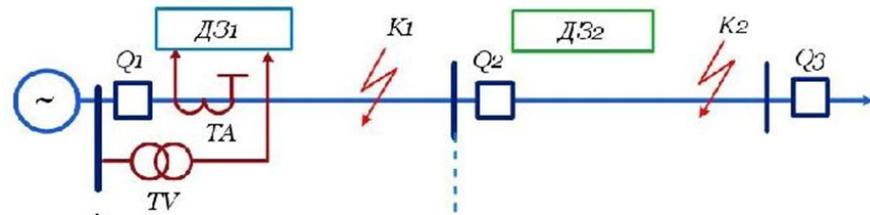
Каждое из них выпрямляется диодными выпрямителями 3 и 4.

Напряжения $|\underline{U}_1|$ и $|\underline{U}_2|$, полученные на выходе выпрямителей подводятся к схеме сравнения 5, где вычитаются один из другого.

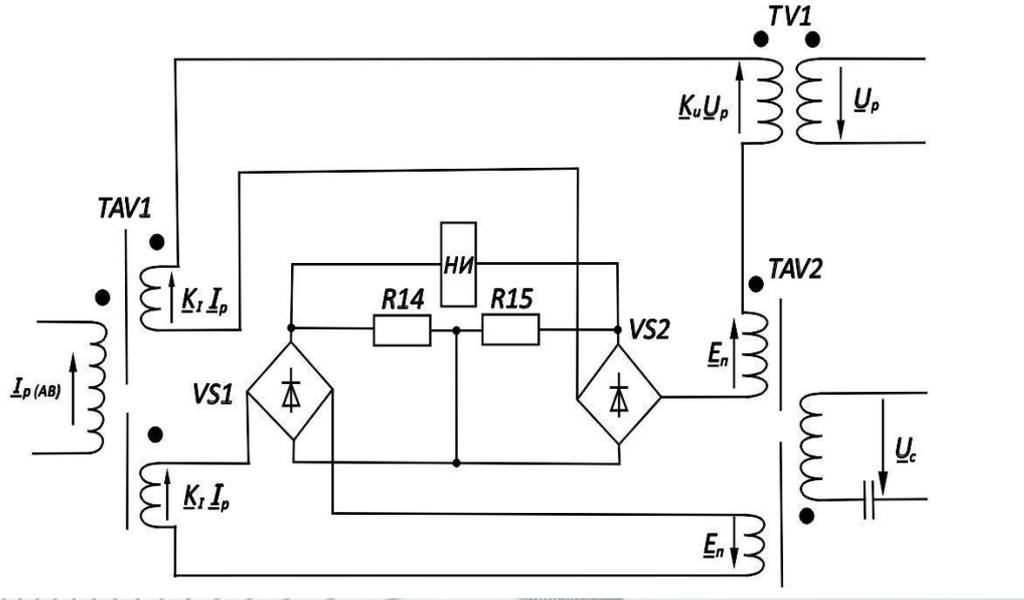
При $|\underline{U}_1| > |\underline{U}_2|$ напряжение $U_{\text{ВЫХ}}$ имеет положительный знак, и РО срабатывает.



При КЗ в непосредственной близости от места установки ДЗ направленное РС может отказать в работе или сработать неселективно из-за снижением до нуля напряжения U_p (при близких КЗ).

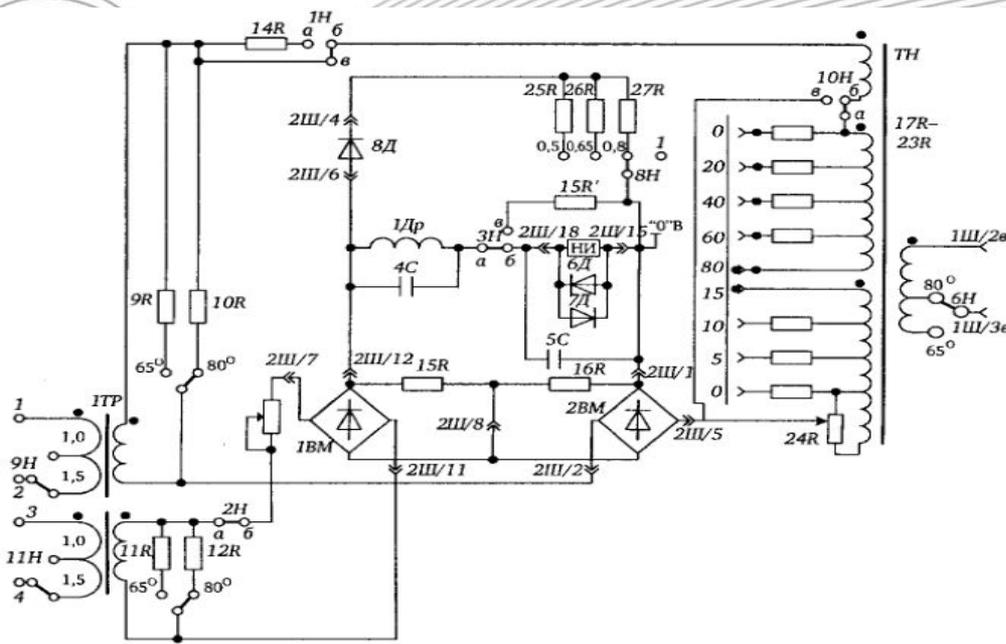
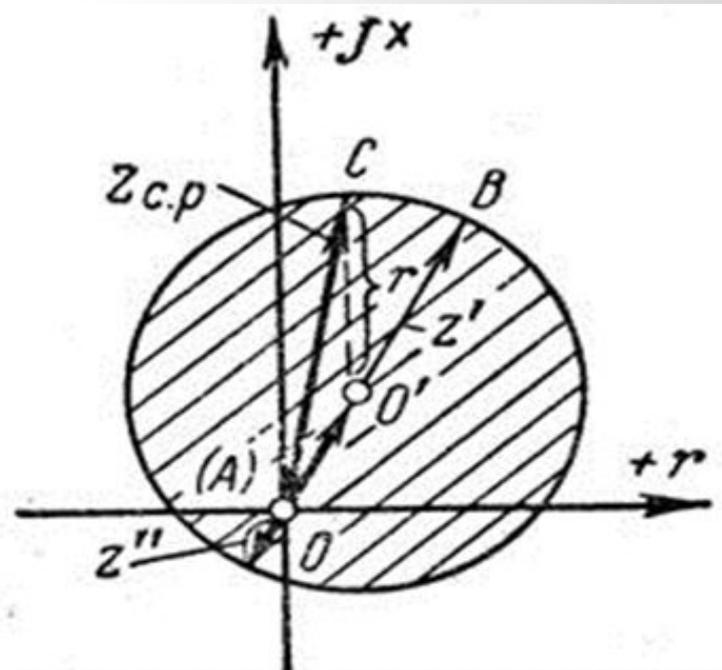


Для устранения мертвой зоны и зоны нечеткой работы реле I и II ступеней в комплект реле сопротивления ДЗ-2 вводятся дополнительно по значению одинаковые ЭДС "памяти" E_n , создаваемые трансформатором TAV2



Условие срабатывания реле КРС-1:

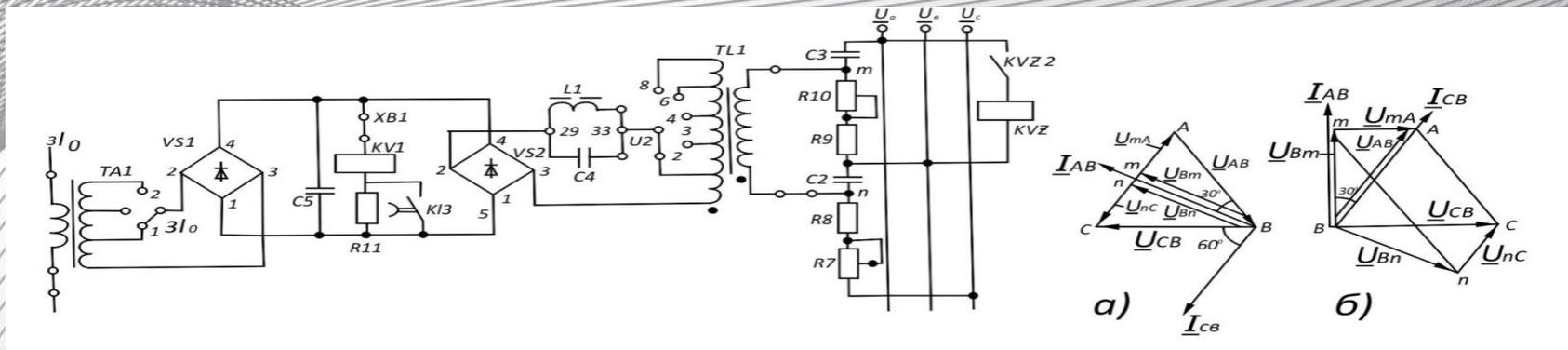
Для устранения мертвой зоны и четкой работы при малых значениях U_p (при близких КЗ) характеристика срабатывания реле — окружность смещена в III квадрант на 6-12% $Z_{c.p}$ (в тормозной контур реле КРС-1 вводится резистор R14).

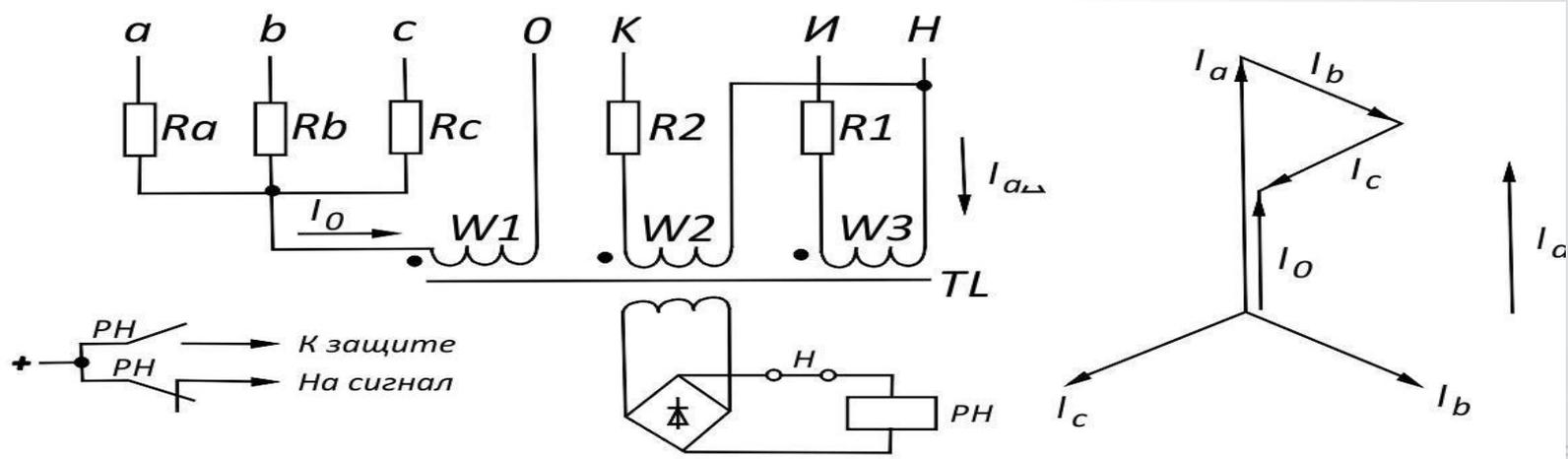


Явления, называемые качаниями, возникают при нарушении синхронной работы генераторов энергосистем. Характерным признаком, отличающим симметричные качания от КЗ, служит появление кратковременной несимметрии токов и напряжений при КЗ.

Блокировка типа КРБ-125 включает в себя фильтр нулевой последовательности (ФНОП), состоящий из резисторов R7-R10, конденсаторов C2, C3, понижающего трансформатора TL1, промежуточного трансформатора тока ТА1, выпрямительных мостов VS1, VS2, фильтра пятой гармоники L1-C4 и поляризованного реле KV1.

При подаче на вход ФНОП **несимметричной системы векторов напряжений** напряжение срабатывания блокировки КРБ с выхода ФНОП пропорционально составляющей обратной последовательности U_2 $U_{mn} = KU_2$, подается на обмотку поляризованного реле KV1, защита срабатывает.





При неисправностях в цепях напряжения применяют устройство блокировки при неисправности цепей напряжения КРБ-12, состоящее из четырёхобмоточного промежуточного трансформатора TL , обмотка W_1 которого через резисторы R_a , R_b и R_c включена на фазные напряжения, причём сопротивление резистора R_a в два раза меньше, чем сопротивление резисторов R_b и R_c .

Обмотка W_2 через резистор R_2 включена на напряжение $3U_0$ разомкнутого треугольника трансформатора напряжения.

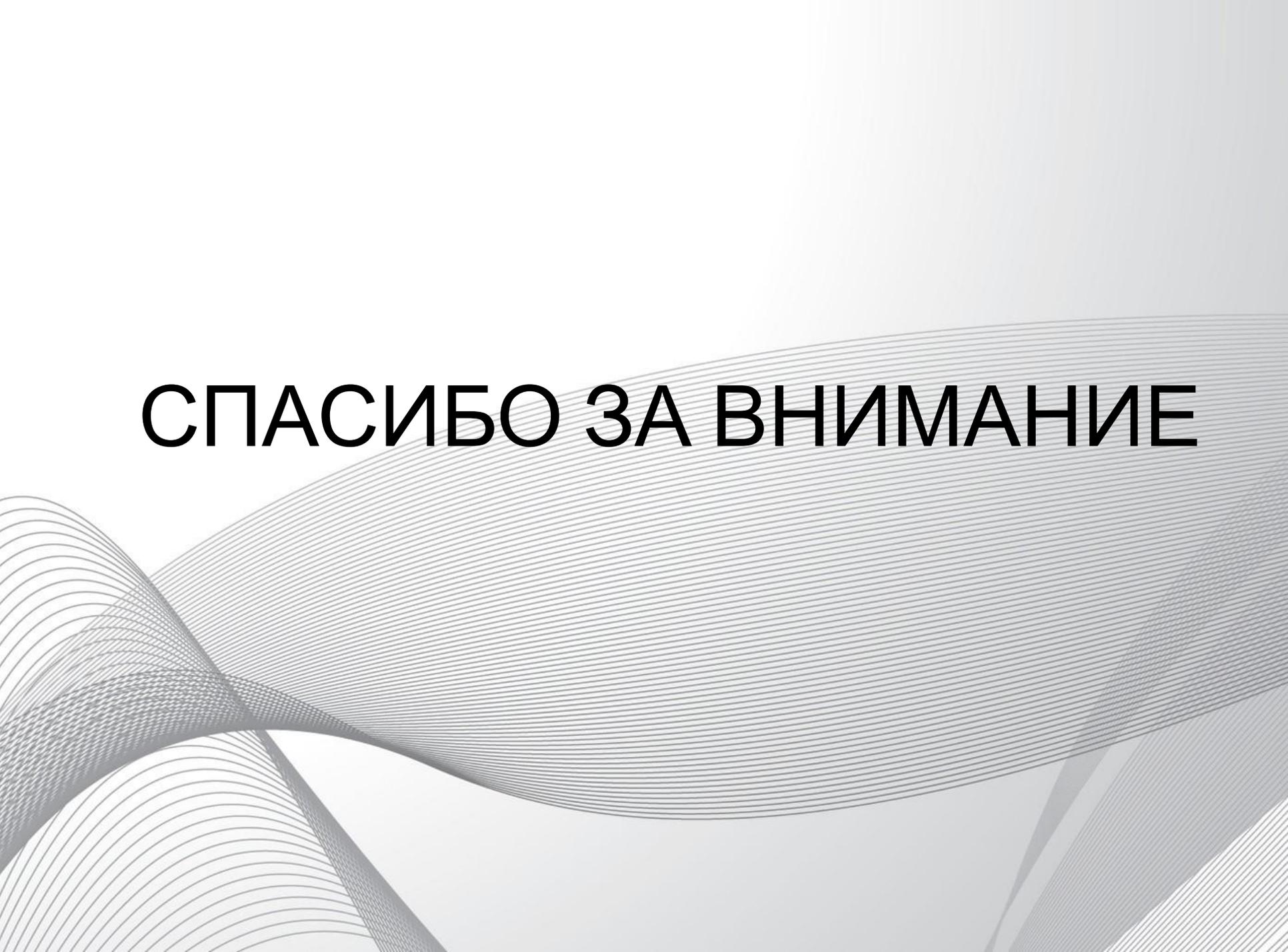
Обмотка W_3 через резистор R_1 включена на напряжение $U_{ни}$ разомкнутого треугольника трансформатора напряжения.

В цепь обмотки W_4 через выпрямительный мост включено поляризованное реле RH , размыкающий контакт которого осуществляет блокировку защиты, а замыкающий может использоваться для целей сигнализации.

При обрыве одной или двух фаз цепей напряжения («звезды») и симметричном напряжении 100 В ток в обмотке реле больше тока срабатывания в 4 раза.

Время действия устройства при обрыве одной из фаз цепей напряжения («звезды») и симметричном напряжении 100 В не более 0,01сек.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

The background features a series of overlapping, wavy lines in various shades of gray, creating a sense of motion and depth. The lines are most prominent in the lower half of the image, where they form a complex, layered pattern that resembles a stylized wave or a series of concentric, curved paths. The overall effect is clean and modern, with a focus on geometric and organic forms.