

**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.**

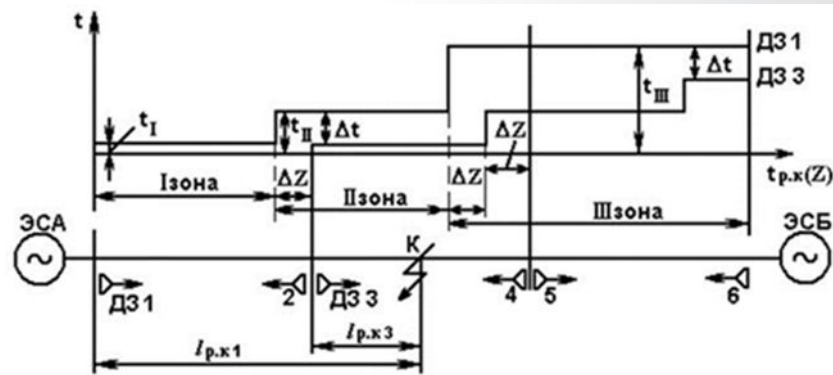
**Владивосток 2022 г.**



- 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.

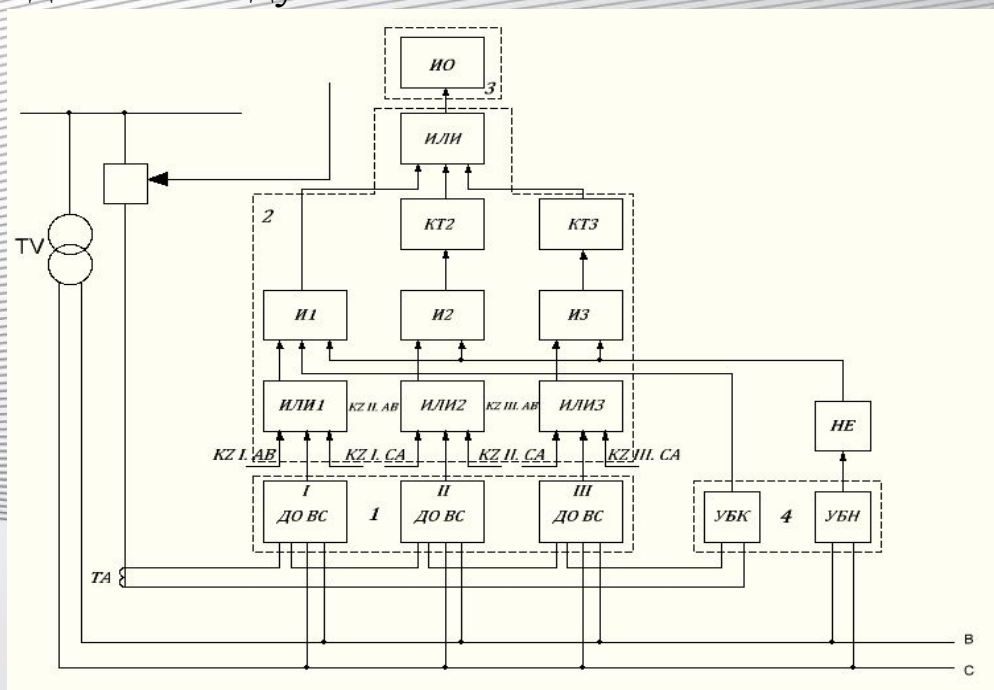
Измерительная часть 1 определяющих удаленность места КЗ, в пределах которой возникло повреждение.

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.

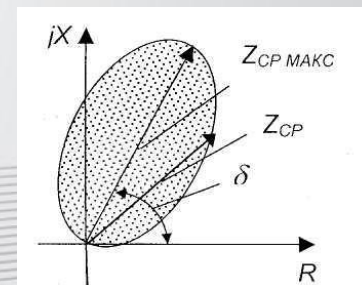
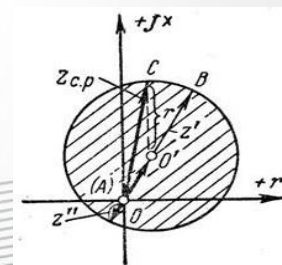
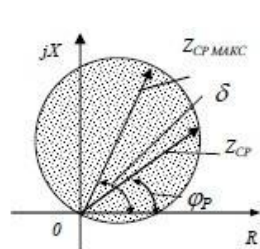
Логическая часть 2 имеет два органа времени КТ2 (второй ступени tII) и КТ3 (третьей ступени tIII). Логические органы (ЛО), ИЛИ, И, НЕ, получив сигналы от КЗ и элементов блокирующей части 4, формируют выходные сигналы, воздействующие на органы времени и ИО.

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.



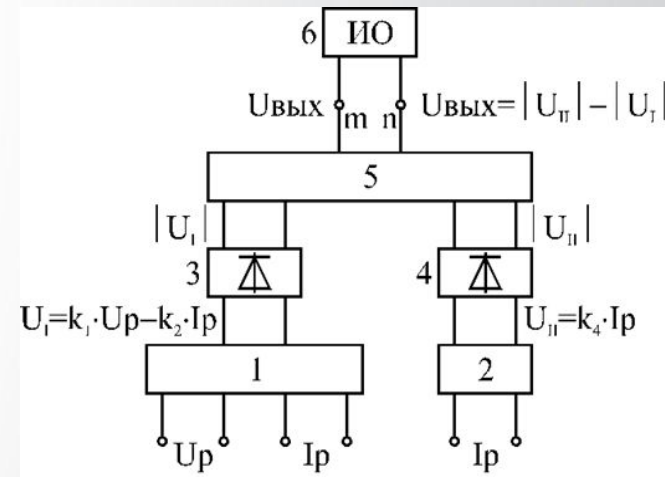
Принцип устройства и работы РС, построенных на сравнении двух выпрямленных напряжений.

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  $K_I \underline{I}_p$ .

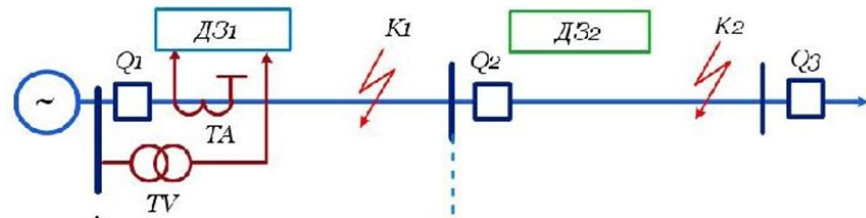
Каждое из них выпрямляется диодными выпрямителями 3 и 4.

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

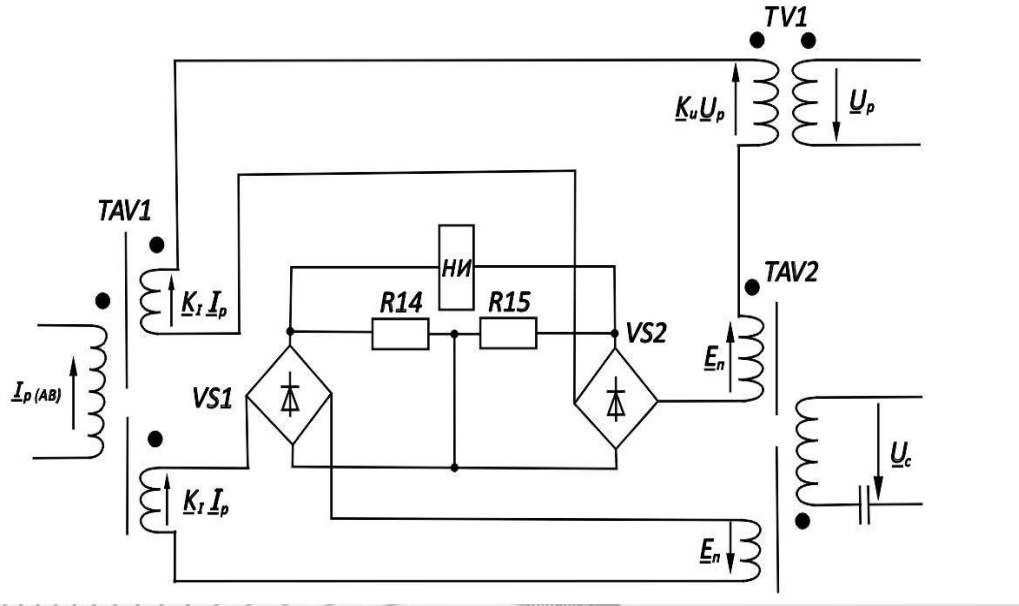
При  $|\underline{U}_1| > |\underline{U}_2|$  напряжение  $U_{\text{ВЫХ}}$  имеет положительный знак, и РО срабатывает.



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

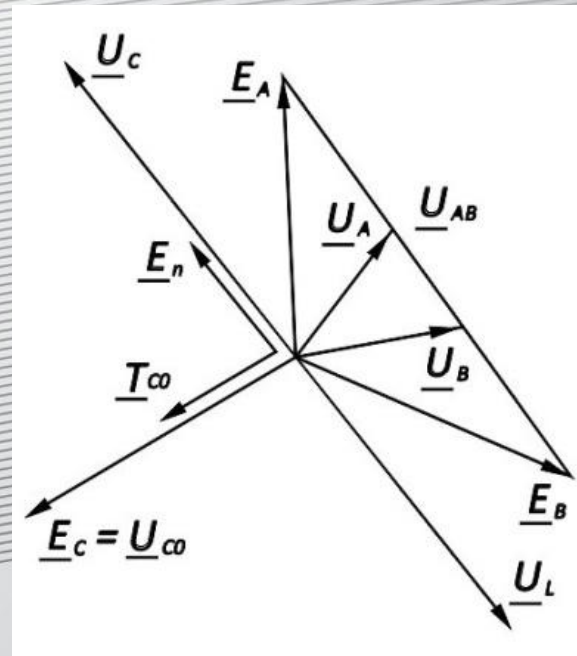
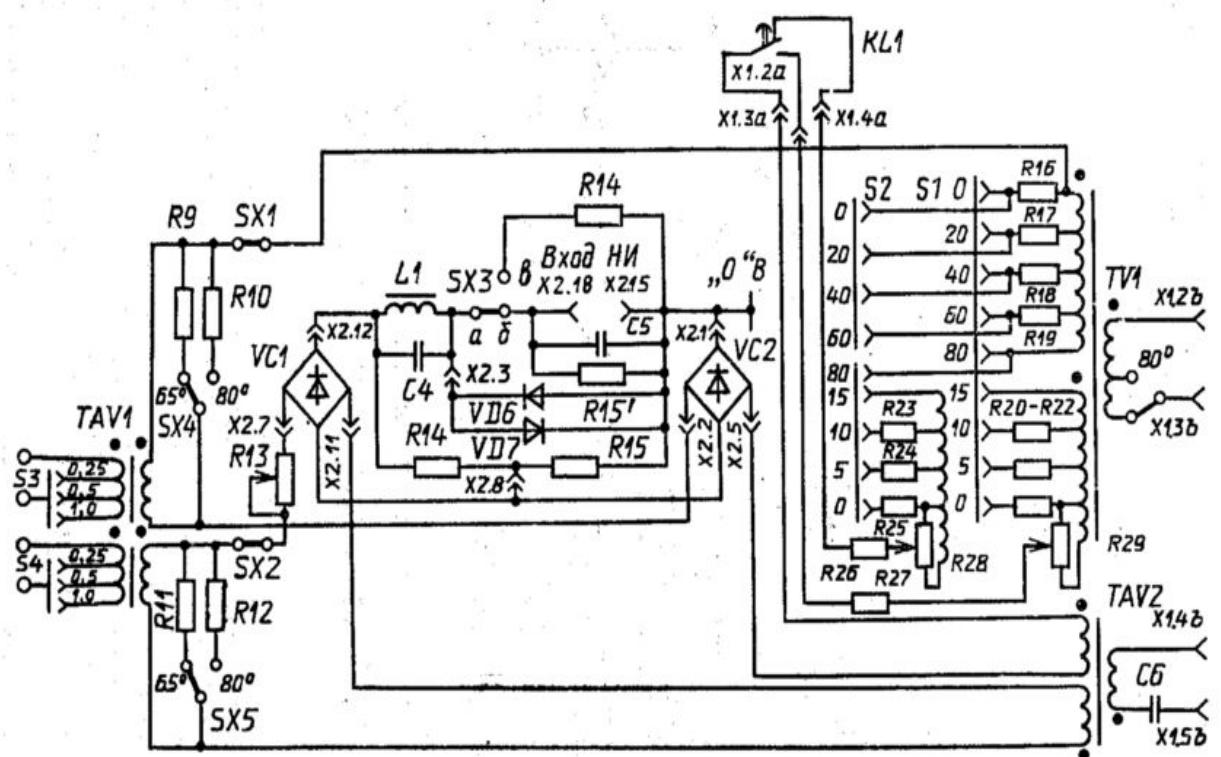


На вход TAV2 реле сопротивления ДЗ-2 подается напряжение фазы, не подводимой к TV1

Например, если  $U_p = U_{AB}$ , то  $U_n = U_{co}$ .

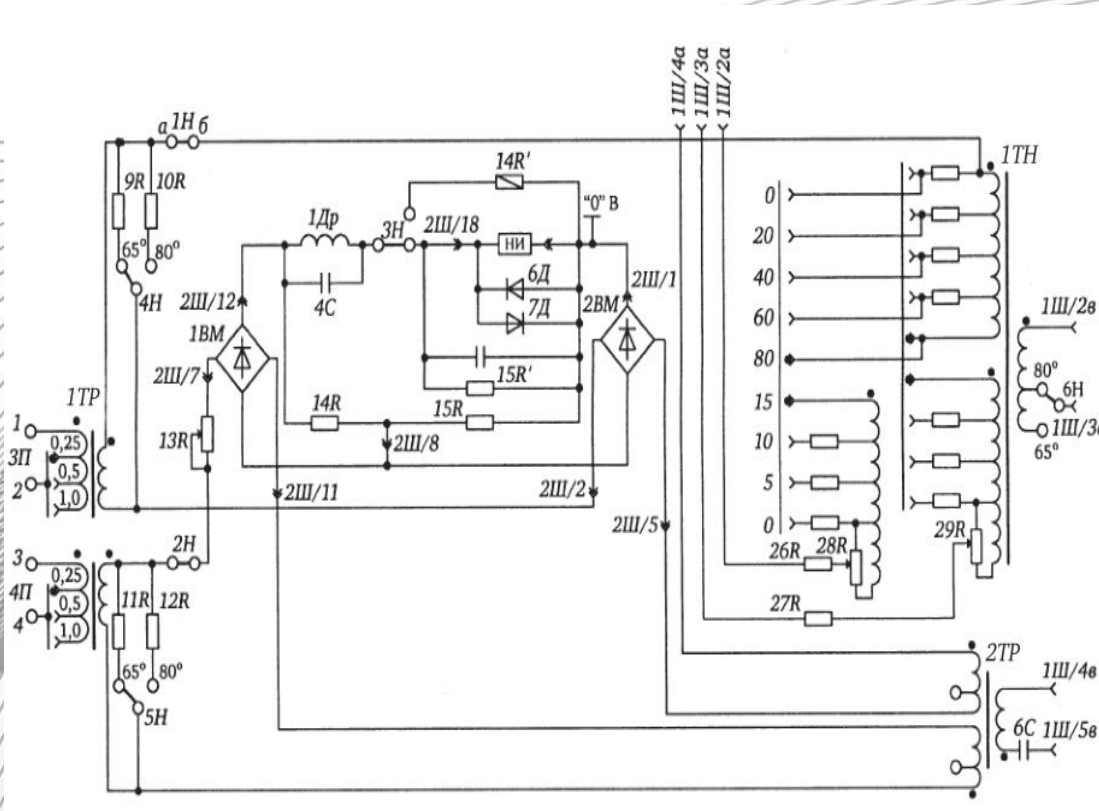
Поскольку напряжение  $U_c$  сдвинуто относительно междофазного напряжения поврежденных фаз ( $U_{AB}$ ), чтобы обеспечить совпадение по фазе вторичной ЭДС  $E_n$  с  $U_p$ , в цепь первичной обмотки TAV2 введен конденсатор С, емкостное сопротивление которого в сочетании с индуктивностью первичной обмотки трансреактора образует резонансный контур, настроенный в резонанс при  $f = 50$  Гц.

При такой схеме при двухфазных КЗ защита срабатывает за счёт напряжения неповрежденной фазы.





При трехфазных КЗ, когда все напряжения снижаются до нуля, ЭДС Еп поддерживается некоторое время за счет разряда конденсатора С. При этом ЭДС памяти создает быстро затухающий ток  $I_c$  в обоих контурах, обеспечивая работу РС при исчезновении напряжения.

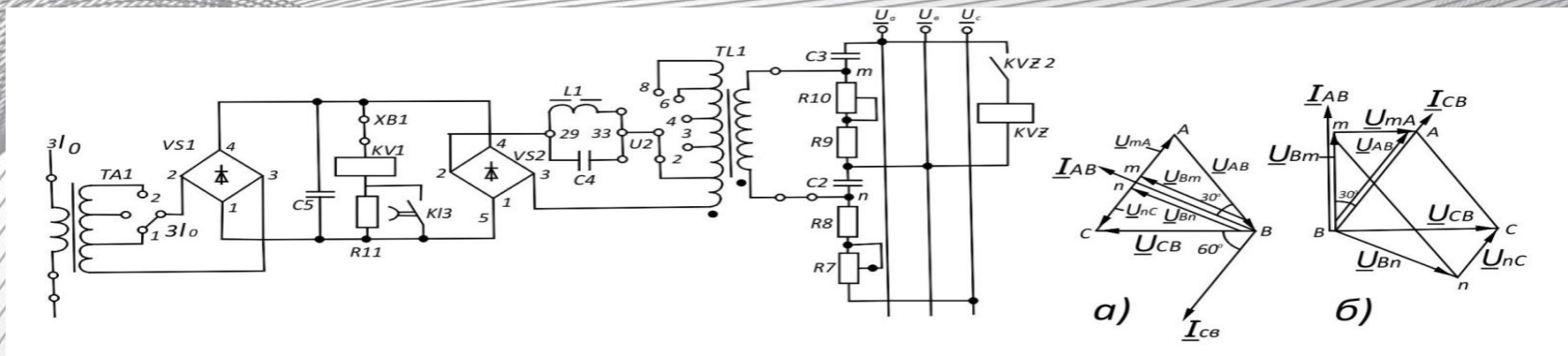


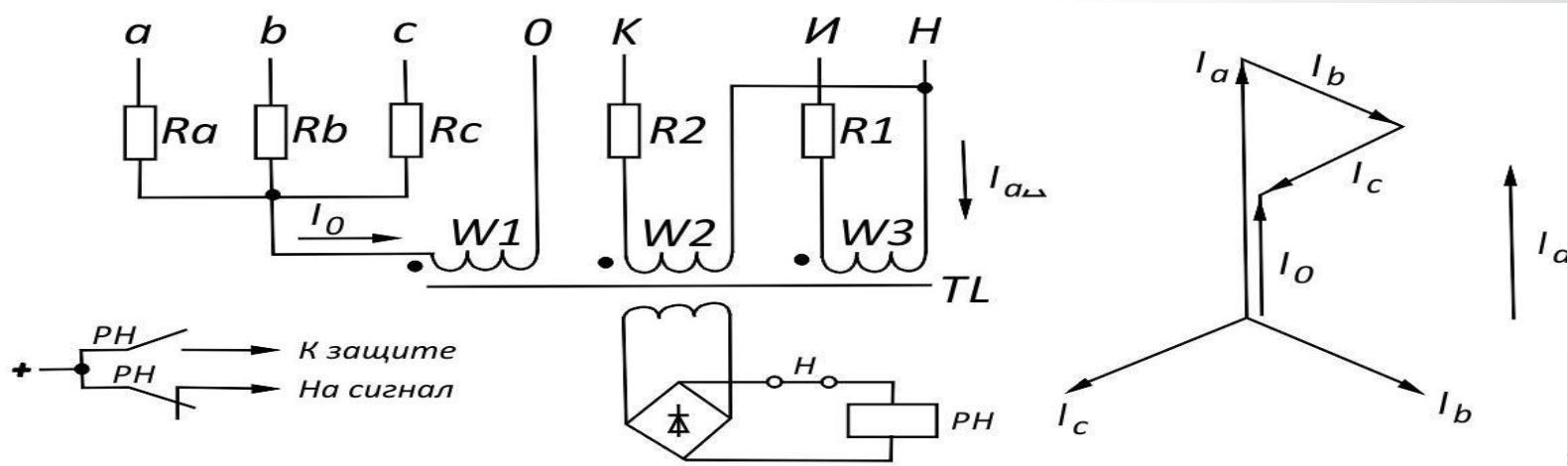


Явления, называемые качаниями, возникают при нарушении синхронной работы генераторов энергосистем. Характерным признаком, отличающим симметричные качания от КЗ, служит появление кратковременной несимметрии токов и напряжений при КЗ.

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 W1 которого через резисторы Ra, Rб и Rc включена на фазные напряжения, причём сопротивление резистора Ra в два раза меньше, чем сопротивление резисторов Rб и Rc.

Обмотка W2 через резистор R2 включена на напряжение  $3U_0$  разомкнутого треугольника трансформатора напряжения.

Обмотка W3 через резистор R1 включена на напряжение  $U_{ни}$  разомкнутого треугольника трансформатора напряжения.

В цепь обмотки W4 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 that create a sense of depth and movement. The lines are rendered in various shades of gray, from light to dark, and they flow across the frame, partially obscuring the text. The overall aesthetic is clean and modern.