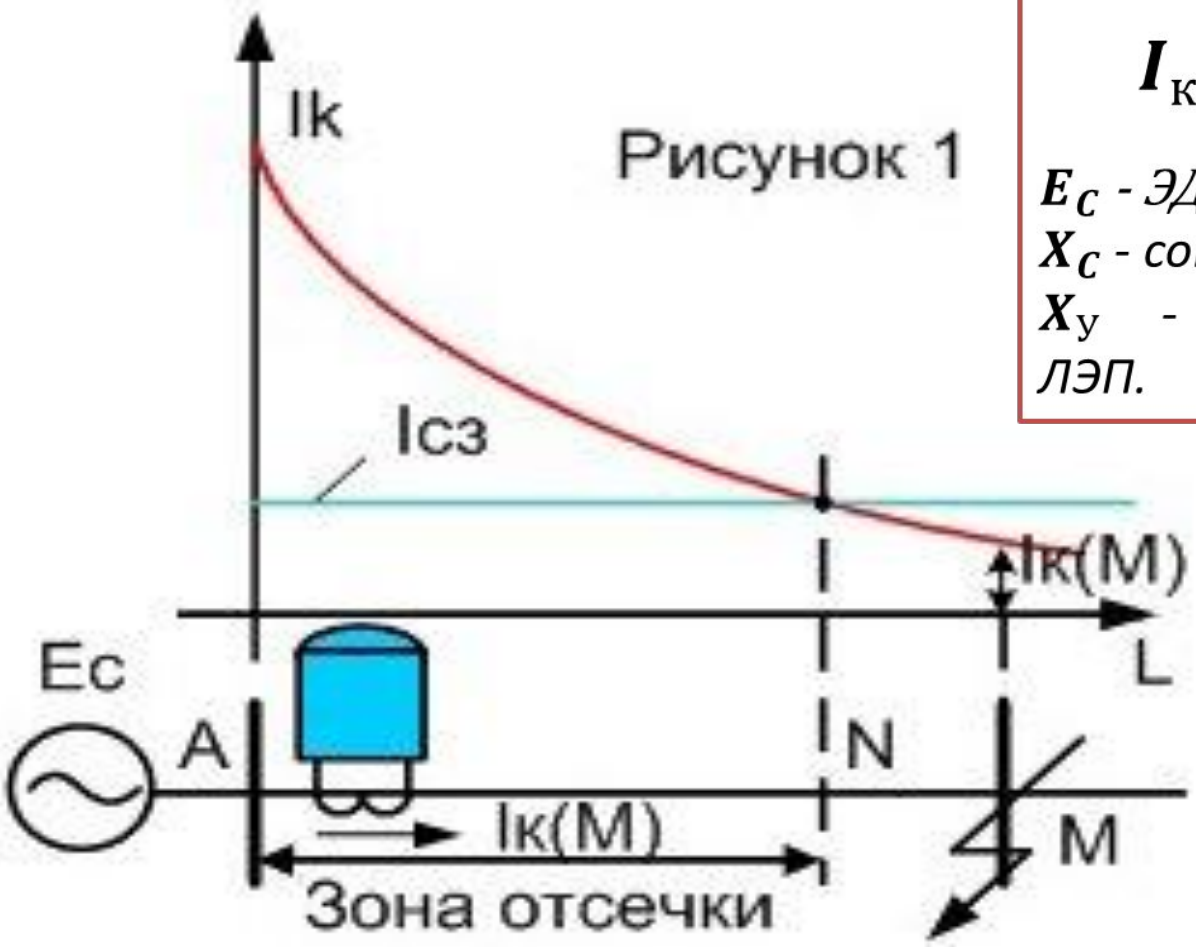
Токовые отсечки (ТО).

Токовая отсечка позволяет обеспечить быстрое отключение КЗ. Отсечки бывают *мгновенного действия* и *с выдержкой времени*.

В отличие от МТЗ селективность действия ТО достигается не выдержкой времени, а ограничением ее зоны действия. Для этого ток срабатывания ТО отстраивается не от тока нагрузки, а от тока КЗ в конце защищаемой линии или в другой определенной точке, где ТО не должна действовать.

Зона действия отсечки определяется графически. Стоятся графики зависимости тока КЗ ($I_к$)от растоя – ния между источником и точкой КЗ ($L_{л.к}$).



$$I_к = \frac{E_C}{X_C + X_у \cdot L_{л.к}}$$

E_C - *ЭДС системы;*

X_C - *сопротивление системы;*

$X_у$ - *удельное сопротивление ЛЭП.*

Ток срабатывания ТО

- Ток срабатывания ТО отстраивается от тока КЗ в конце защищаемой линии:

$$I_{\text{сз}} = k_{\text{отс}} \cdot I_{\text{кз.}max}$$

$k_{\text{отс}}$ – *коэффициент отстройки (1.2-1.3),*

$I_{\text{кз.}max}$ – максимальный ток КЗ *в конце защищаемого участка.*

Время действия ТО.

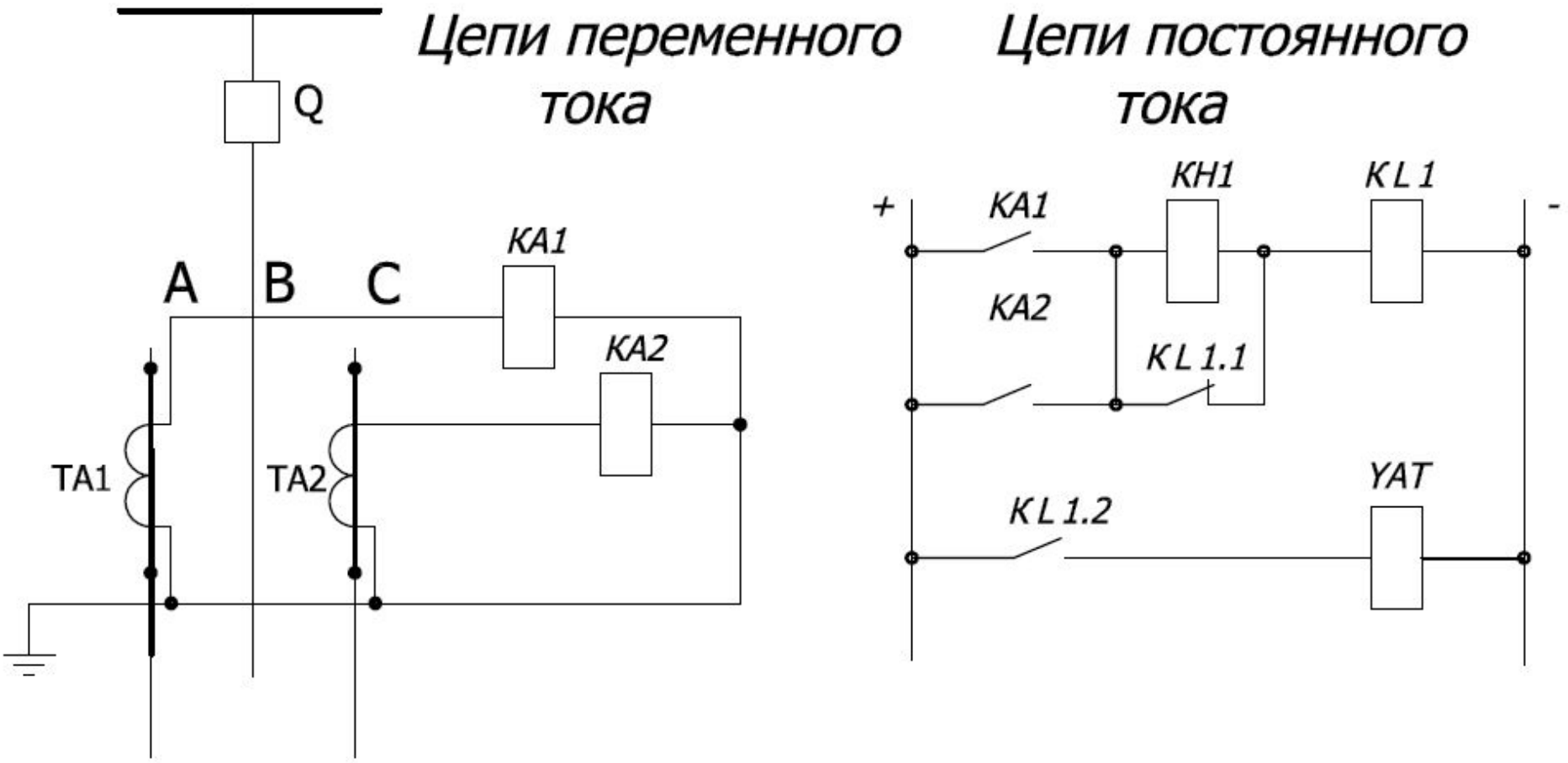
Время действия мгновенной отсечки складывается из времени срабатывания токовых и промежуточного реле.

$t_{от}=t_{КА}+t_{HL}=0.04+0.06=0.1$с.

В схемах отсечки, где токовые реле действуют непосредственно на отключение без промежуточного реле или с быстродействующим промежуточным реле, время действия отсечки может достигать одного периода (т.е. 0,02 с).

На ЛЭП, защищенных от перенапряжений трубчатыми разрядниками, отсечка не должна срабатывать при их действии. Время работы разрядников составляет около 0,04–0,06 с. Применением промежуточного реле с временем действия t = 0,06–0,08 с удается отстроить отсечку от работы разрядников.

Схема ТО без выдержки времени.



Неселективные отсечки.

Неселективной отсечкой (НО) называется мгновенная отсечка, действующая в при **КЗ** за пределами своей **ЛЭП**. Такая отсечка применяется для быстрого отключения **КЗ** в пределах всей защищаемой **ЛЭП**. Неселективное действие отсечки исправляется при помощи **АПВ**, включающей обратно отключившуюся **ЛЭП**.

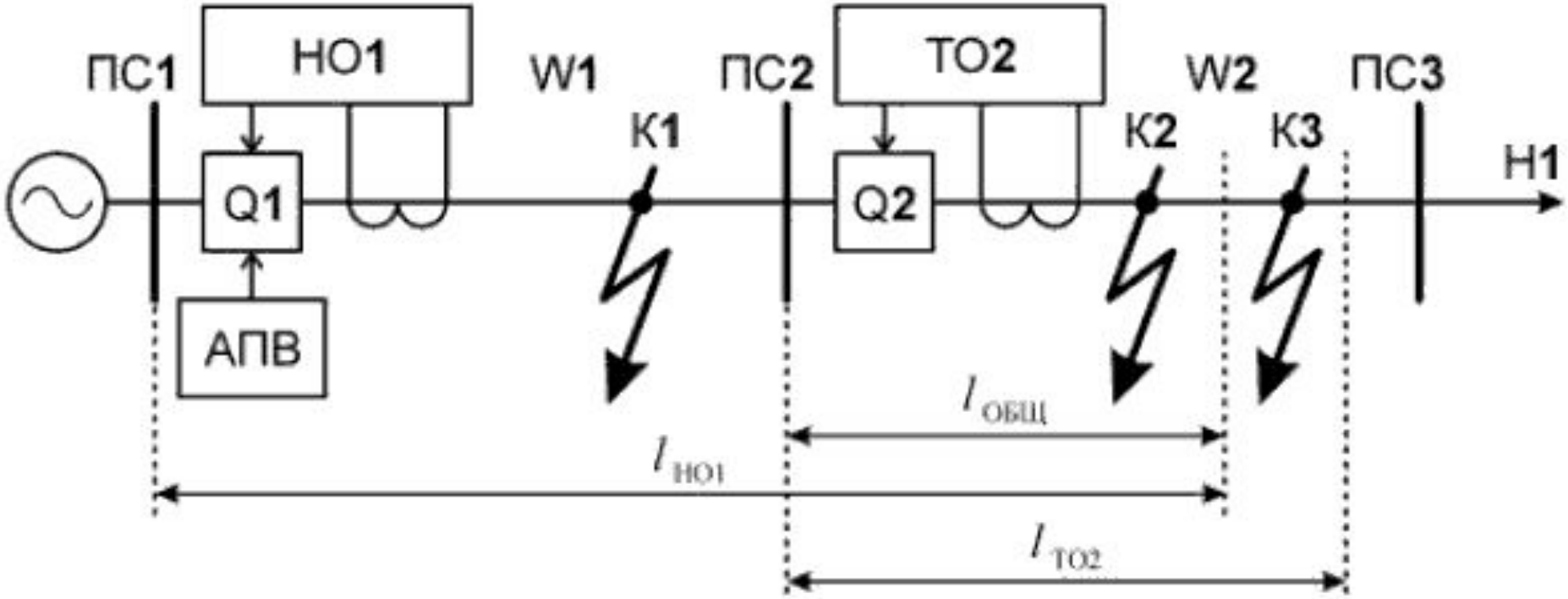


Рис. 2.6. Схема сети с неселективной токовой отсечкой и АПВ

Ток срабатывания **НО1** отстраивается от конца зоны **ТО2**, установленной на **ЛЭП W2**.

$$I_{\text{сз.но1}} = k_{\text{отс}} \cdot I_{\text{сз.то2}}$$

где $k_{\text{отс}} = (1.1 - 1.2)$.

ТО с выдержкой времени.

- Мгновенная ТО защищает только часть ЛЭП.

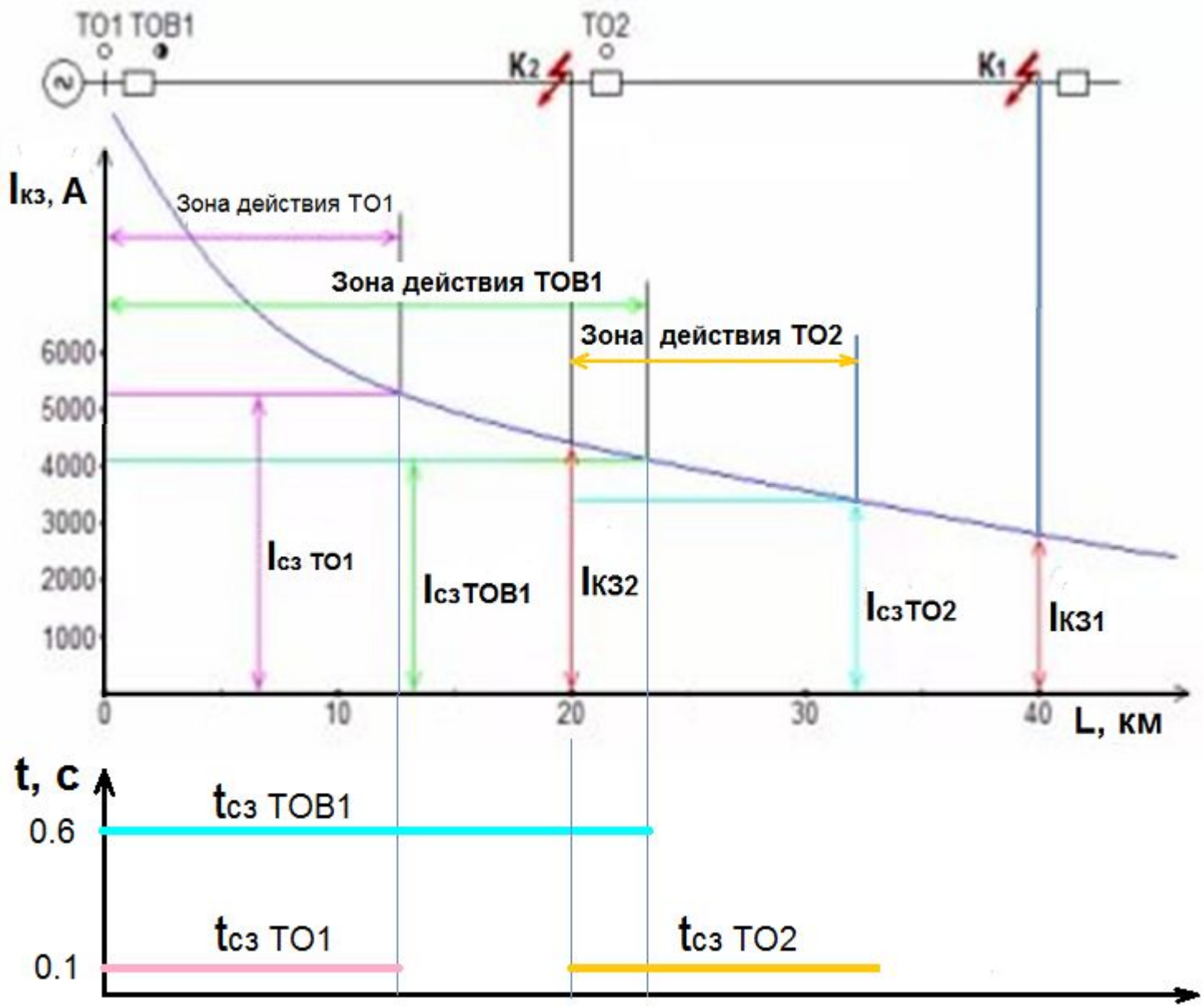
Чтобы выполнить РЗ всей ЛЭП с минимальным временем действия, применяется ТО с выдержкой времени (ТОВ). Для обеспечения селективности действия РЗ необходимо выполнение следующих условий.

1. Время действия **ТОВ1** $t_{сз1}$ выбирается на ступень селективности Δt больше $t_{сз2}$ отсечки 2 **(ТО2)**:

$$t_{сз1} = t_{сз2} + \Delta t$$

2. Ток срабатывания **ТОВ1** отстраивается от тока срабатывания **ТО2**: $I_{сз1} = k_{отс} \cdot I_{сз2}$

Обеспечение селективности ТО и ТОВ



Оценка ТО.

Достоинства:

1)Токовые отсечки являются самой простой РЗ; 2) Быстрота действия.

Недостатки:

1) Неполный охват защищаемой ЛЭП;

2) Непостоянство зоны действия.

Применение ТО.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) рекомендуют применять отсечку, если ее зона действия охватывает не менее 20% защищаемой ЛЭП.

Вследствие простоты отсечки она приме няется в качестве дополнительной РЗ и при зоне действия, меньшей 20%, если основная РЗ ЛЭП имеет мертвую зону.

Схема направленной МТЗ

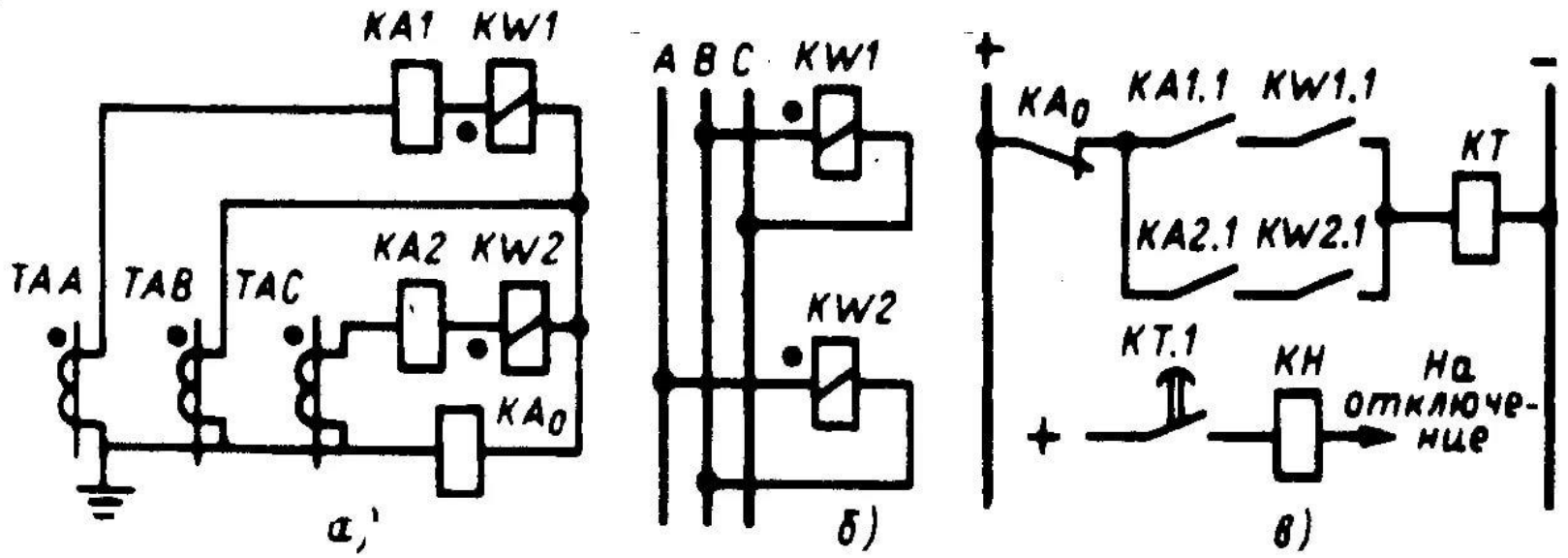


Рис. 7.8. Схема двухфазной направленной токовой защиты на электромеханических реле