



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI



**Фаннинг номи:**

**Электр таъминот  
тизимларининг реле ҳимояси  
ва автоматикаси**

**13**

Маъруза

**Максимал токли ҳимоя ишлаш  
асослари ва параметрлари, уланиш  
схемалари. Минимал кучланиш  
бўйича ишга тушувчи максимал  
токли ҳимоя.**



Хушиев  
Сирожддин  
Мейлиевич



Электр таъминоти ва  
қайта тикланувчан  
энергия манбалари  
кафедраси доценти



# Максимал токли ҳимоя

Токли ҳимоя учун таъсир этувчи катталиқ ҳимоя ўрнатилган жойдан ўтувчи ток ҳисобланади.

Энг биринчи ва оддий токли ҳимоя эрувчан сақлагичлар ёрдамида бажарилган. Кучланиши 1 кВ гача бўлган тармоқларда улар ҳозир ҳам қўлланилади.

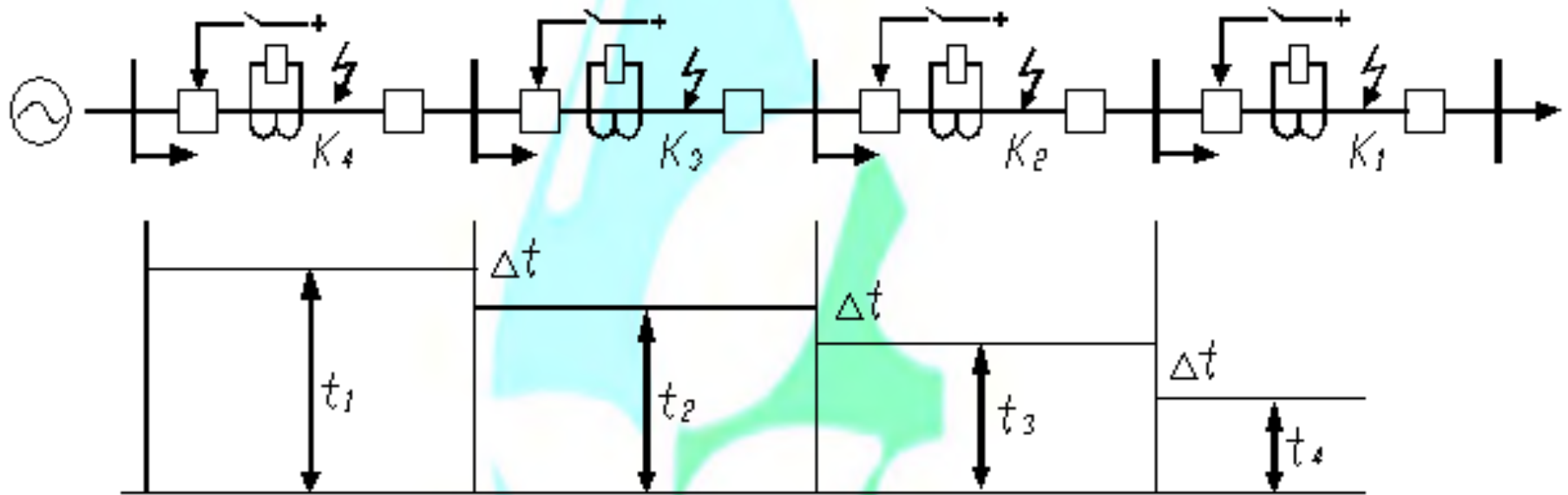
Токли ҳимояларнинг икки тури бўлиб, биринчиси – токли кесим (ТК) ва иккинчиси – максимал токли ҳимоя (МТХ).

МТХ бир томондан таъминланган электр таъминот тизимида асосий ҳимоя тури ҳисобланади. Икки томонидан таъминланадиган ҳамда мураккаб схемали тизимларда МТХ ёрдамчи ҳимоя сифатида ишлатилади. МТХ нинг танловчанлиги сабр вақти ёрдамида амалга оширилади.

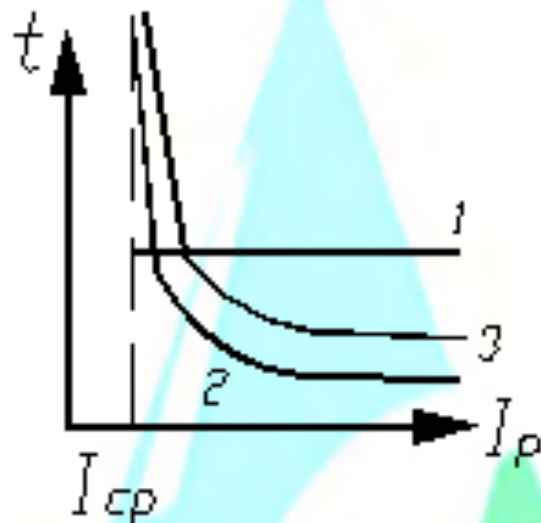
Бир томонлама таъминланадиган тармоқлардаги ҳар бир линиянинг бошида манба тарафдан бошлаб МТХ ўрнатилади.

Бунинг натижасида линиялар алоҳида ҳимояга эга бўлади.

# Максимал токли ҳимоялар



5.1- расм МТХни поғонали принципи



Сабр вақтини бундай танлаш поғоналик принципи деб аталади.

$\Delta t$  – сабр вақтининг поғонаси дейилади.

$\Delta t = 0,5 \div 0,6$  сек оралиқ олинади.

Сабр вақти токка боғлиқ, боғлиқ бўлмаган ёки қисман боғлиқ бўлиши мумкин

# МТХ схемалари

Ҳимоянинг принципиал схемалари бирлашган ёки тарқоқ ҳолда кўрсатилиши мумкин. Бирлашган схемаларда реленинг чулғамлари ва контактлари бир-бирларига тегишли эканлиги яққол кўриниб туради. Схемалар мураккаблашган сари ток ва кучланиш занжирлари, ҳамда оператив занжирлар алоҳида чизилиши лозим. Оператив занжирларнинг манбага қараб МТХ икки гуруҳга бўлинади:

1. Ўзгармас токли
2. Ўзгарувчан токли

# Ўзгармас токли уч фазали схемалар

Ўзгармас токли уч фазали схема ҳимоянинг ток занжирида учта фазага ўрнатилган  $TA1$ ,  $TA2$ ,  $TA3$  ток трансформаторлари ва учта  $KA1$ ,  $KA2$ ,  $KA3$  ток релеларини тўлиқ юлдуз усулида йиғиб амалга оширилади. Техника хавфсизлиги талабларига мос равишда ток трансформаторларининг иккиламчи чулғамлари заминланади. Қуйидаги расмда МТХ нинг уч фазали схемаси алоҳида занжирларда келтирилган.





# Ўзгармас токли уч фазали схемалар

МТХ ни ишлаш токи, сабр вақти ва сезгирлик коэффиценти ҳимоянинг аниқланиши талаб этиладиган параметрлари ҳисобланади. Ўчиргични ўчиришга олиб келадиган фазадаги бирламчи минимал ток ҳимоянинг ишлаш токи дейилади ( $I_{\text{хшш}}$ ). Шу вақтда реленинг чулғамидан ўтаётган иккиламчи ток реленинг ишлаш токи ҳисобланади ( $I_{\text{ру}}$ ). Ҳимояни дастлабки ҳолатига қайтарувчи максимал ток қайтиш токи дейилади. Қайтиш токининг ишлаш токига нисбати реленинг қайтиш коэффиценти деб аталади ( $K_k$ ).

# Ҳимоянинг ишлаш токи $I_{хиш}$ ни аниқлаш

Бунинг учун тармоқнинг нормал схемасини бузилиши натижасида оқиши мумкин бўлган барча катта тоқлар ҳисобга олиниши зарур.

Параметрларни танлаш шартлари қуйидагича:

$$1) I_{хиш} > I_{иш.макс}$$

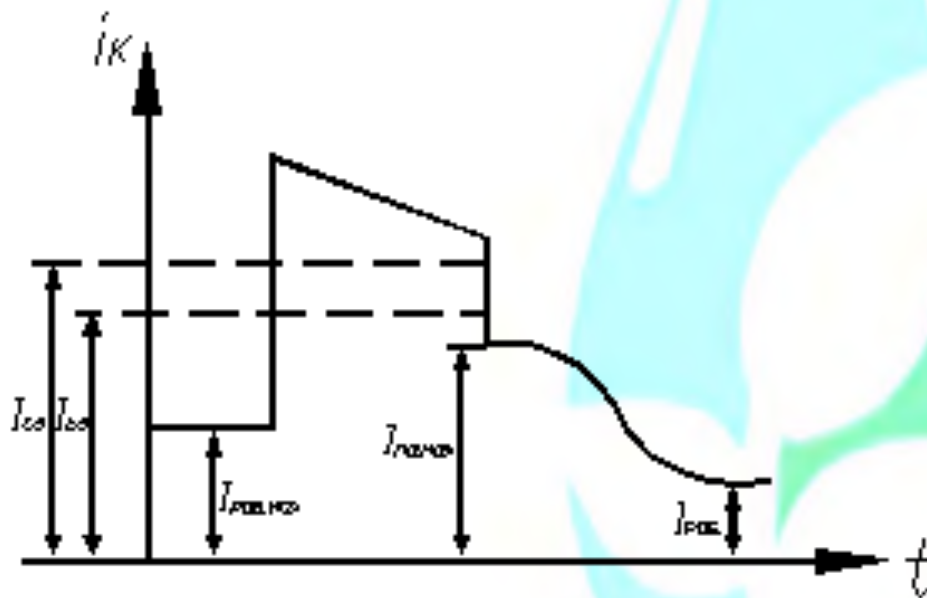
бу ерда:  $I_{иш.макс}$  – ҳимоя қилинаётган элементдаги максимал ишчи ток.

$I_{хиш}$  – ҳимоянинг ишлаш токи, бирламчи ток.

$I_{ри}$  – реленинг ишлаш токи (уставка токи), бу иккиламчи ток ҳисобланади.

# Ҳимоянини ишлаш токи

## $I_{хиш}$ ни аниқлаш



$$I_{\kappa} > K_{смз} \cdot I_{ши.макс}$$

бу ерда:  $I_{\kappa}$  – реленинг қайтиш токи

$K_{смз}$  – ўз-ўзини ишга тушириш (самозапуск) коэффициенти.

Ҳимоя тўғри ишлаши учун  $I_{\kappa}$  токи шикастланишдан кейинги максимал токдан катта бўлиши керак.

# ҲИМОЯНИНИГ ИШЛАШ ТОКИ

## $I_{хиш}$ НИ АНИҚЛАШ

$$I_{иш.макс} = K_{смз} \cdot I_{иш.макс}$$

агар реленинг қайтиш коэффициенти

$$K_{\kappa} = \frac{I_{\kappa}}{I_{ри}}$$

бўлса, унда

$$I_{хиш} = \frac{I_{\kappa}}{K_{\kappa}} = \frac{K_3 \cdot K_{смз}}{K_{\kappa}} \cdot I_{иш.макс}$$

бу ерда:

$K_3$  – захира коэффициенти,  $K_3=1,1\div 1,2$

Реленинг ишлаш токи

# Ҳимоянинг ишлаш токи $I_{хиш}$ ни аниқлаш

Реленинг ишлаш токи

$$I_{ри} = \frac{K_з \cdot K_{смз} \cdot K_{сх}}{K_в \cdot n_{ТТ}} \cdot I_{ши.макс}$$

бу ерда:

$K_{сх}$  – схема коэффициенти.

$K_в$  – қайтиш коэффициенти.

$n_{ТТ}$  – ток трансформаторининг трансформация коэффициентци.

Ҳимоянинг ишлаш токи орқали сезгирлик коэффициенти ҳисобланади.

$$K_{сез} = \frac{I_{к.т.мин}}{I_{ши}}$$

бу ерда:

$I_{к.т.мин}$  – қисқа туташув токининг минимал қиймати

ПУЭ га асосан бу коэффициент ҳимоя қилинаётган зонада  $K_{сез} \geq 1,5$  бўлиши керак.

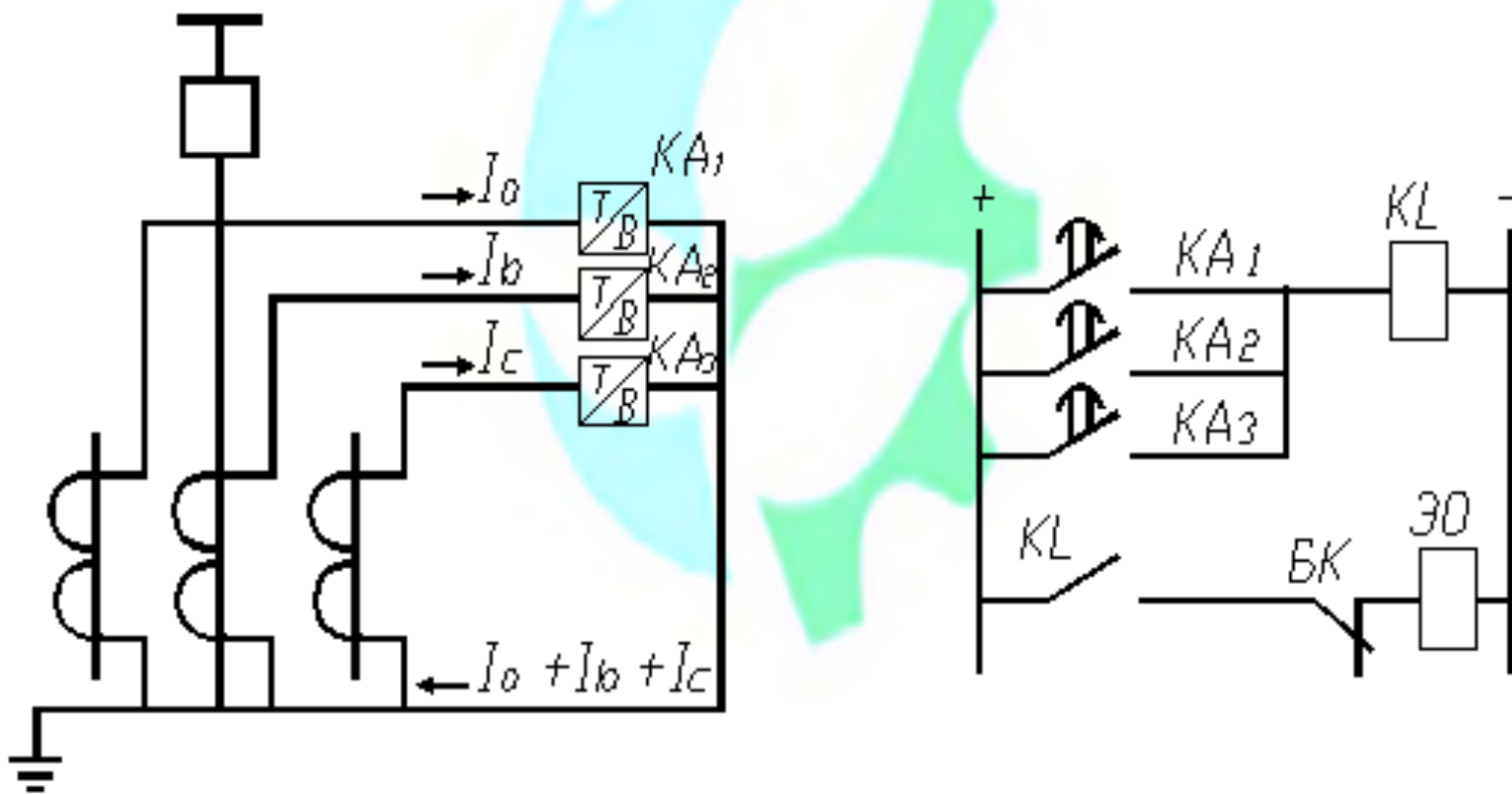
Резерв зонада эса бу коэффициент  $K_{сез} \geq 1,2$  га тенг бўлиши керак.

МТХ схемалари содда ва уларни созлаш ҳам осон. Бу МТХ нинг асосий афзаллиги ҳисобланади.

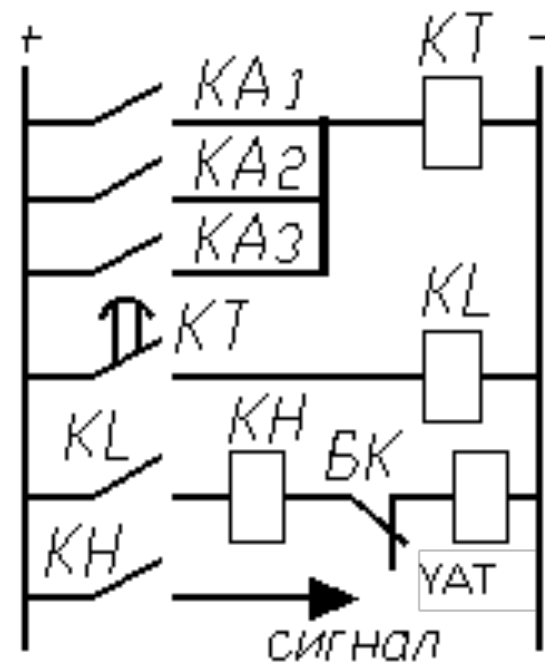
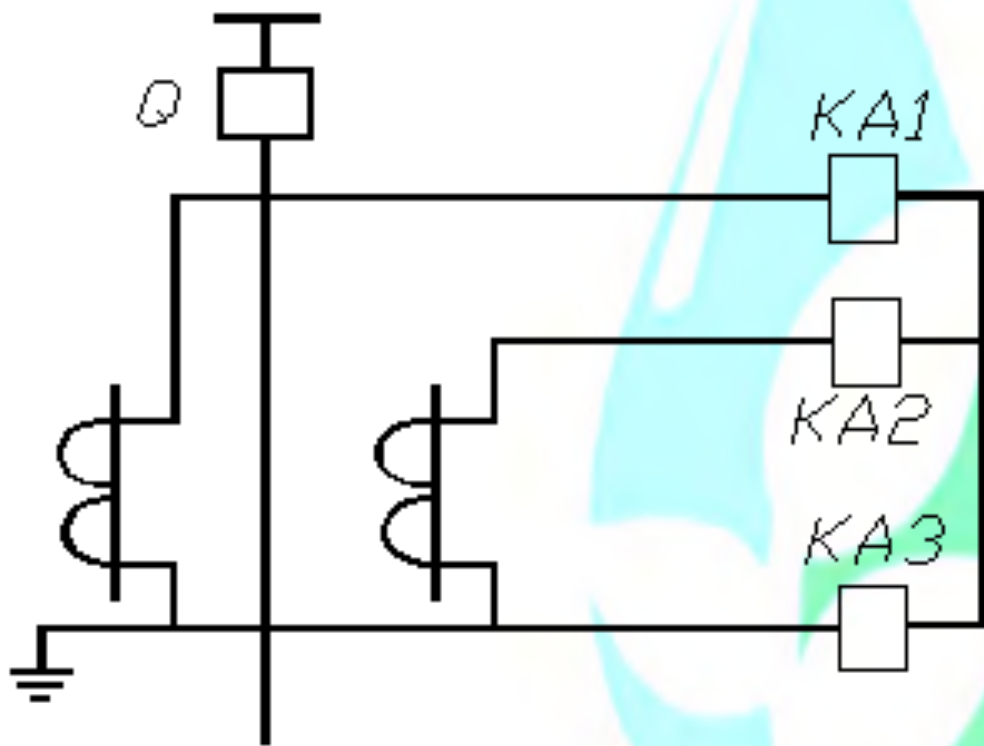
МТХ нинг камчилиги шундан иборатки, манба яқинидаги қисқа туташув тоқларини катта сабр вақт билан ўчиради.

# Сабр вақти токка боғлиқ МТХ

Бу схемада ишга туширувчи органлар функциясини, танловчанликни индукцион типдаги реле РТ – 80 бажаради, вақт релеси, кўрсатиш релелари ишлатилмайди. Қуйидаги схемада худди шу реле ёрдамида бажарилган ҳимоянинг ток ва оператив занжирлари кўрсатилган:

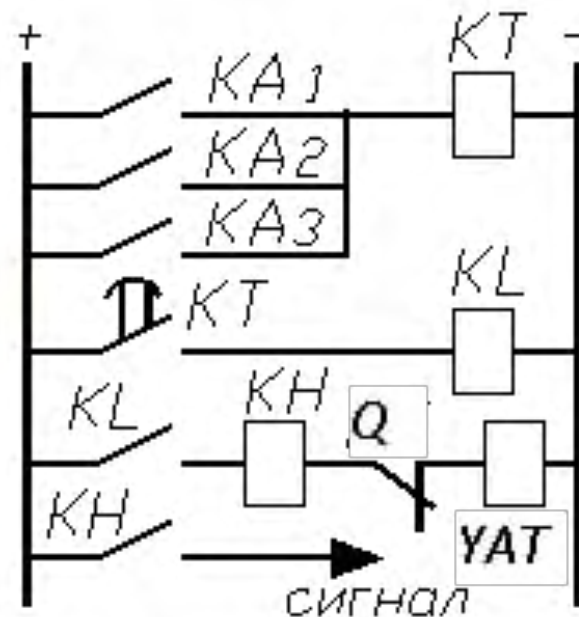
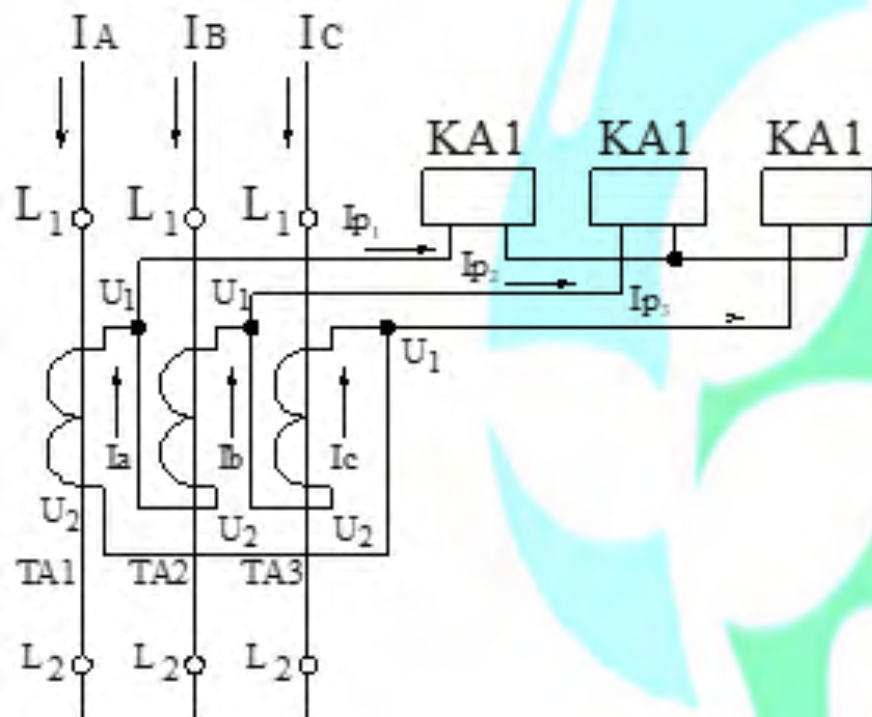


# Икки фазли схемалар

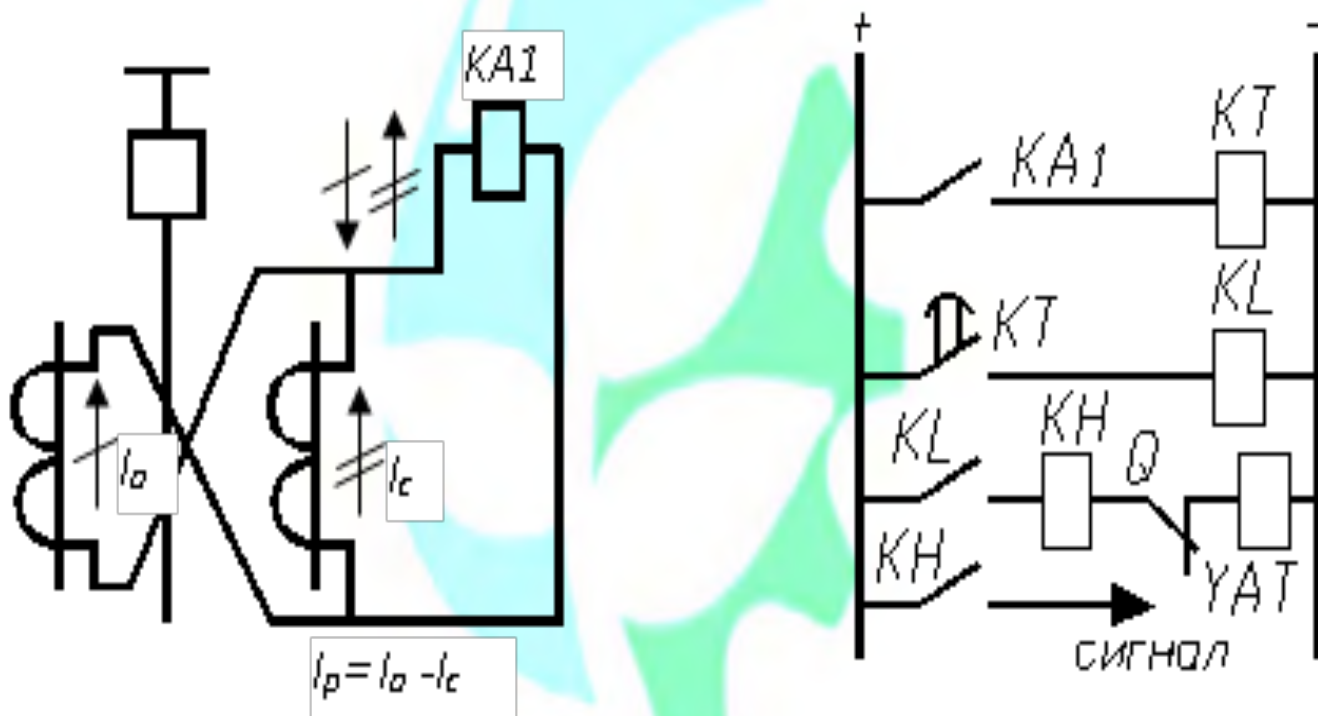




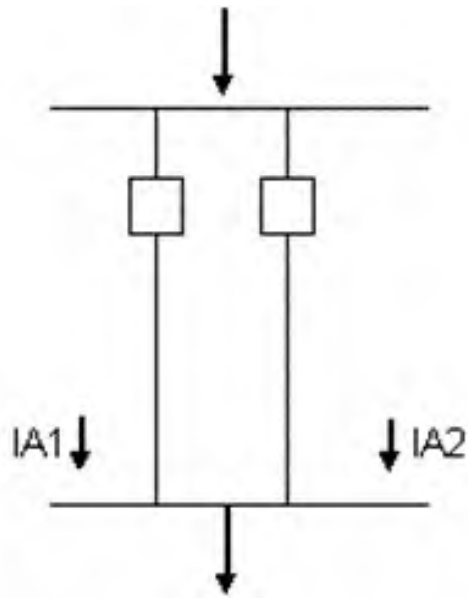
# ТТ нинг иккиламчи чўлғамлари учбурчак шаклида, релелар эса юлдуз усулида уланган уч фазали схема



# Икки фазали битта релели схема



# МТХ да химоянинг иш токи $I_{иш.макс}$ ни аниқлаш

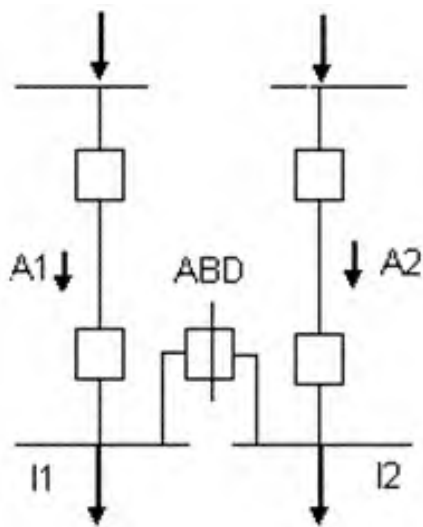


параллел линияларда:

Линия Л1 (Л2) ўчирилганда Л2 (Л1)  
линияда юклама икки мартта ортади.

Шунинг учун

$$I_{иш.макс.} = 2I_{л} = I_{юк}$$



Заҳиранадаги манбани автоматик  
улайдиган (АВР ли) схемаларда

$$I_{\text{ши.макс}} = I_1 + I_2$$



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI



Эътиборингиз учун раҳмат!



Хушиев  
Сирожиддин  
Мейлиевич



Электр таъминоти ва  
қайта тикланувчан  
энергия манбалари  
кафедраси доценти



+ 998 71 237 1968



[sirojiddinmh@mail.ru](mailto:sirojiddinmh@mail.ru)



@Sirojiddin