



**Фаннинг номи:**

**электр таъминот тизимларининг реле  
ҳимояси ва автоматикаси**

**14  
Маъруза**

**Дифференциал ҳимоялар**



Сиддиқов.И.Х



Д.т.н., Профессор

# Линияларнинг дифференциал ҳимоялар

Дифференциал – лотинча «айирма» деган маънони англатади. Дифференциал токли ҳимоя эса тоқларининг айирмасига боғлиқ равишда ишлайдиган ҳимоя ҳисобланади. Дифференциал ҳимоялар абсолют танловчанликка эга, улар линиянинг ҳамма узунлиги бўйича тез ўчириш учун қўлланилади.

Аввалги кўриб чиқилган токли ҳимоя (ТК) линиянинг бир қисмини ҳимоя қилар эди, яъни ҳимоя зонаси бор эди.

Дифференциал ҳимояларнинг иккита тури бор:

Бўйлама дифференциал ҳимоя - битта ва параллел линияларни ҳимояси учун.

Кўндаланг дифференциал ҳимоя - фақат параллел линиялар ҳимояси учун.

# Бўйлама дифференциал ҳимоялар

Бундай ҳимоялар алоҳида элементларни ҳимоялаш учун қўлланилади.

Ҳимояланаётган элементнинг бошидаги ва охиридаги тоқлар солиштирилади.

Бу турдаги ҳимояларни икки хил схема орқали йиғиш мумкин.

а) айланувчи тоқлар билан;

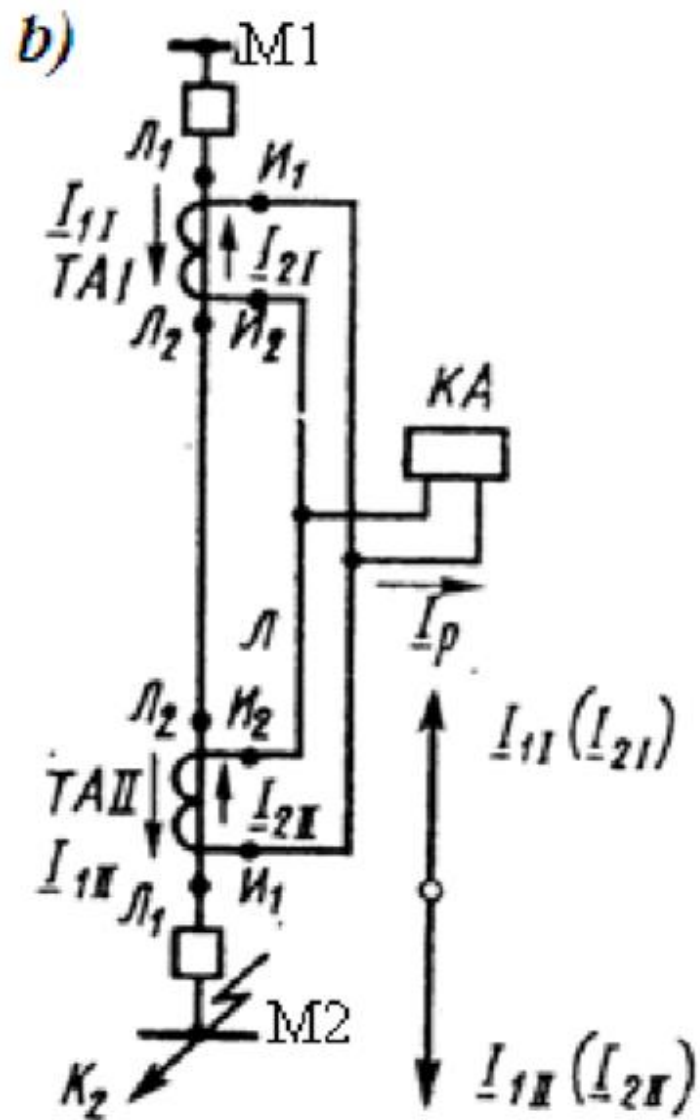
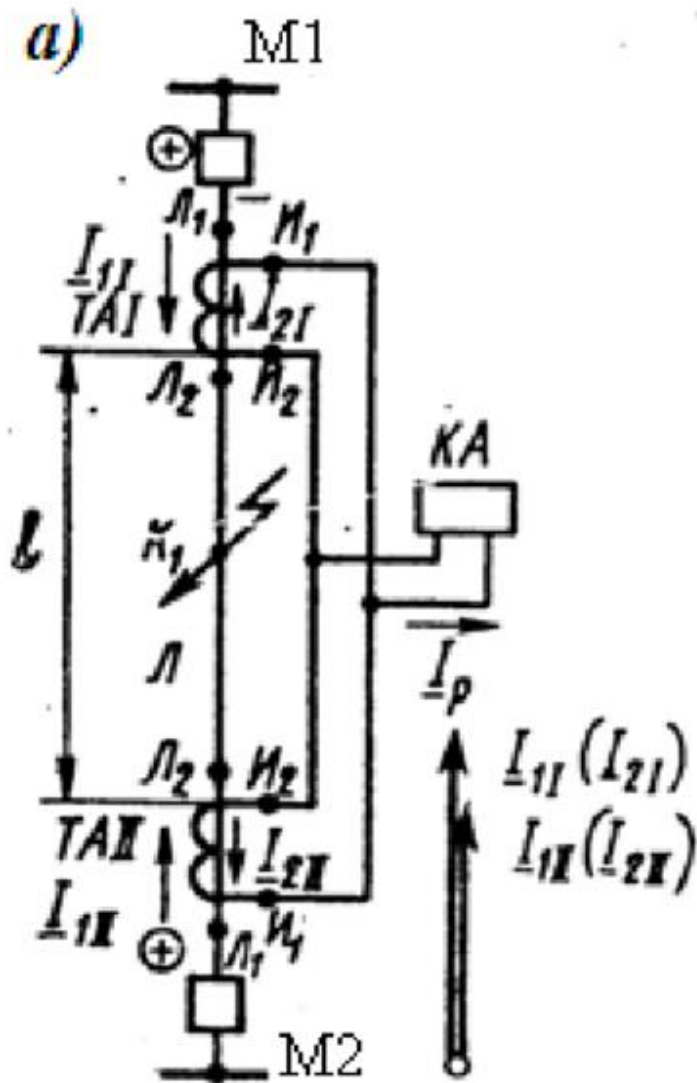
б) мувозанатланган кучланиш билан; Реледан ўтаётган тоқ, иккиламчи тоқларнинг геометрик йиғиндисига тенг.

$$I_P = I_{2I} + I_{2II}$$

ТА1 ва ТА2 тоқ трансформаторлари билан чегараланган L зонада қисқа туташув содир бўлса, (К1 нуқта)  $I_{2I}$  ва  $I_{2II}$  тоқлар манбалардан К1 нуқтага қараб йўналишади, унда

$$I_P = I_{2I} + I_{2II} = I_{2K}$$

# Айланувчи токлар билан йиғилган схемадаги токлар йўналиши ва векторлар диаграммаси



Реледан оқаетган ток  $I_p$ , унинг ишлаш токидан катта бўлганда ҳимоя ишга тушади ( $I_p > I_{иш}$ ).

Нормал иш режимида ва қисқа туташув  $K_2$  нуқтада бўлган хол учун  $I_{2I} = -I_{2II}$  яъни иккиламчи тоқлар бир бирига тенг, ҳамда улар  $\pi$  ( $180^\circ$ ) бурчакка фарқ қилади.

Шунинг учун,  $I_p = 0$  яъни ҳимоя ишга тушмайди.

Хулоса қилиб айтганда, бўйлама дифференциал ҳимоя нормал холатга ва ташқи қисқа туташувларга таъсирчан жавоб бермайди.

Aslida ikkilamchi toklar  $I_{2I}$  va  $I_{2II}$  teng emas, chunki tok transformatorlari xatolikka ega.

$$I_{2I} = I'_{1I} - I'_{magI} \quad (4.34)$$

Bu yerda:

$I'_{1I}$  – I manbaning keltirilgan toki;

$I'_{magI}$  – I tok transformatorining magnetlovchi toki;

Xuddi shuningdek

$$I_{2II} = I'_{2II} - I'_{magII} \quad (4.35)$$

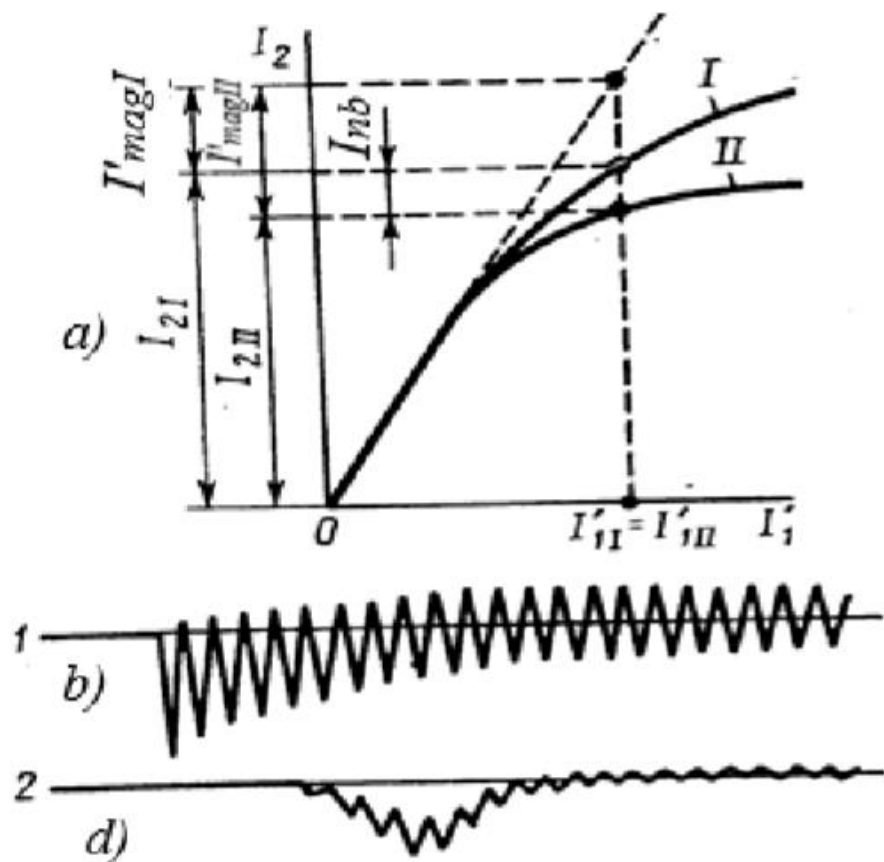
$$I'_{1I} = \frac{I_1}{n_{tt}}; \quad I'_{nam1} = \frac{I_{mag1}}{n_{tt}}; \quad (4.36)$$

Normal holda reledan o'tayotgan tok

$$I_{rele} = I_{2I} - I_{2II} = I'_{magII} - I'_{magI} = I_{nb} \quad (4.37)$$

$I_{nb}$  – nobalanslik toki deb ataladi.

Yuqoridagi formuladan ko‘rinib turibdiki, reledan olayotgan tok  $I_{rele}$  magnetlovchi toklarga bog‘lik, ular esa ikkita teng tok transformatori uchun har doim har xil bo‘ladi. Himoyaning ishlash toki  $I_{him.ish} > I_{nb.max}$  shartiga ko‘ra aniqlanadi.



4.32 -rasm. TTning magnetlovchi tokining tavsifi (a), va qisqa tutashuv toki (b), noballans tok (d)



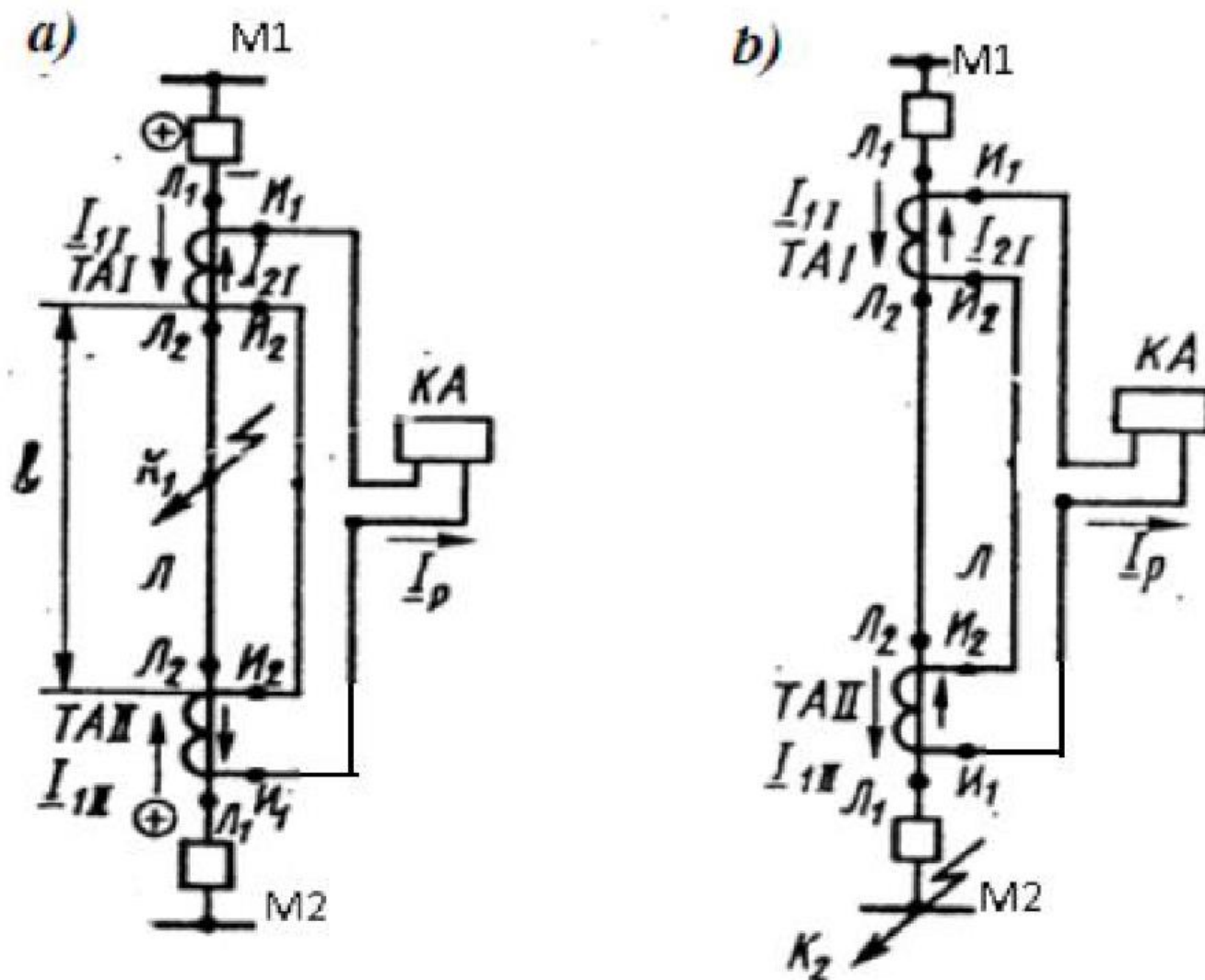
Qisqa tutshuv toki tarkibidagi tez soʻnadigan tokning nodavriy qismi tok transformatorning oʻzagini toʻyinishiga sabab boʻladi, bu esa oʻz navbatida davriy tokni transformatsiyasiga salbiy taʼsir koʻrsatadi va natijadagi magnitlovchi tok  $I_{mag}$  ortadi.

Shuning uchun nobalanslik tokining maksimal qiymati nodavriy tokning maksimal vaqtiga tugʻri keladi. Himoyani ish toki quyidagicha aniqlanadi.

$$I_{him.ish} = k_z \cdot I_{nb.max} \quad (4.38)$$







4.33-rasm Muvozanatlovchi kuchlanishl sxemasi: a) himoya hududidagi shikastlanishlarda; b) himoya hududidan tashqaridagi shikastlanishlarda.

Bu sxemada tok relesi KA tok transformatorlarining ikkilamchi cho'lg'amlariga ketma–ket ulanadi, K1 nuqtadagi qisqa tutshuvda E.YU.K.  $E_{2I}$  va  $E_{2II}$  lar hosil qilgan toklar qarama – qarshi yo'nalgan bo'lib reledagi tok  $I_R=0$ , himoya ishga tushmaydi.

Birlamchi toklar  $I_{II}=I_{III}$  TTlarning xatoliklari E.YU.K.  $E_{nb}$  ni hosil qiladi, E.Yu.K ta'sirida tok  $I_{n.b}$  paydo bo'ladi. Relening ishlash toki

$$I_{him.ish} \succ I_{nb.max} \quad (4.39)$$

$$K_2 \text{ nuqtadagi qisqa tutshuvda esa } I_{rele} = I_{2I} + I_{2II}. \quad (4.40)$$



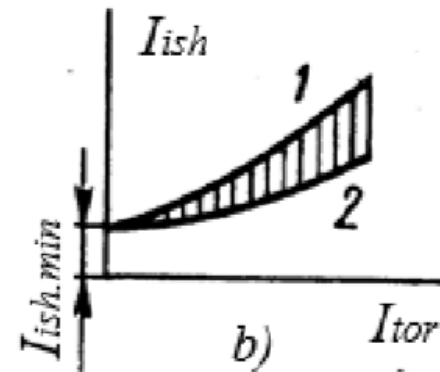
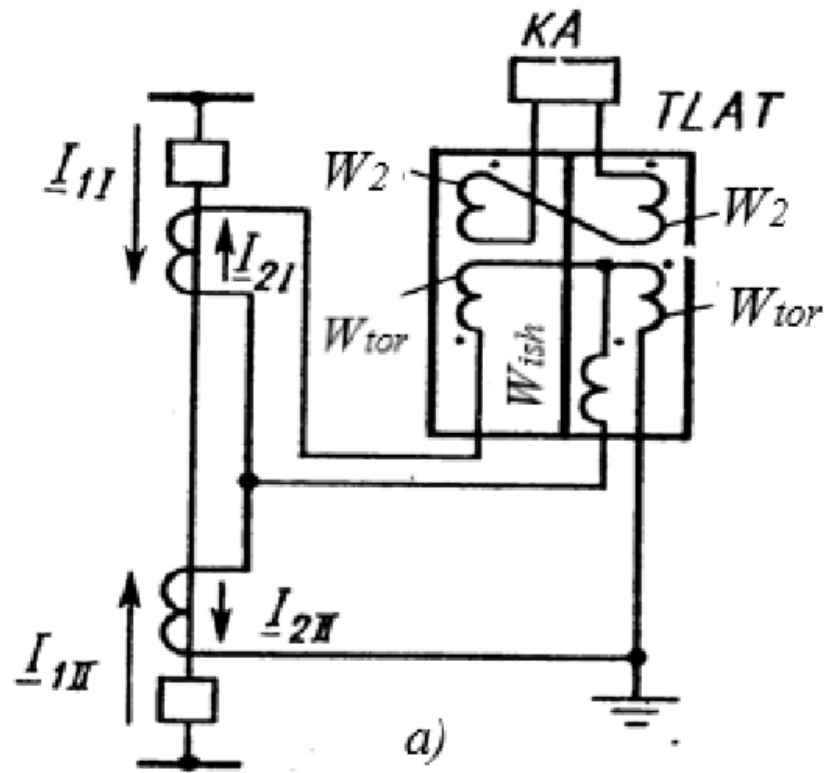
Demak, differensial himoya ishga tushadi. Agar differensial himoya uchun oddiy tok reletlari ishlatilsa, himoyaning sezgirligi yetarli bo'lmaydi. Differensial himoyani sezgirligini oshirish uchun qo'yidagilar amalga oshiriladi:

1) Nodavriy tokdan foydalanish usuli;

Bu usulni qo'llash RNT relesi yordamida amalga oshiriladi. Reledan sinusoidal tok o'tganda RNT reledagi tez to'yunuvchi TT oddiy transformator kabi ishlayveradi, uni ish bajaruvchi organi – tok relesiga ta'sir etmaydi.

Nodavriy tok paydo bo'lishi bilan RNT reledagi TT ning to'yinishi ortadi, magnitlovchi  $I_{mag}$  ham oshadi; ikkilamchi tok esa kamayadi, chunki transformatsiya yomonlashadi, natijada himoyaning sezgirligi kamayadi. Nodavriy tok so'nishi bilan RNT dagi TT ning normal ishi qayta tiklanadi.

Himoyaning murakkablashishi qisqa vaqt davom etadigan o'tkinchi nobalanslik tokining o'tish vaqtida yuz beradi, ya'ni himoya nodavriy tok so'nguncha ishlamaydi.



4.34-rasm. Magnit tormozli deferensial himaya sxemasi (a) va tavsifi (b).

2) Himoyani maxsus «tormoz» cho‘lg‘amli rele yordamida amalga oshirish usuli.

Nobalanslik toki  $I_{nb}$  turg'un ish holatlarida katta qiymatga ega bo'lishi mumkin. Maxsus reledagi tormoz cho'lg'ami kata  $I_{nb}$  toklardan sozlash imkonini beradi, bu cho'lg'amdagi tok ITRM ning oshish darajasiga mos ravishda to'yinish ham ortadi, natijada ish cho'lg'ami  $W_2$  dagi tokning ikkilamchi chulg'am  $W_2$  ga transformatsiyasi yomonlashadi.

Himoyaning ishlash toki:

$$I_{him.ish} = I_{2I} + I_{2II} \quad (4.41)$$

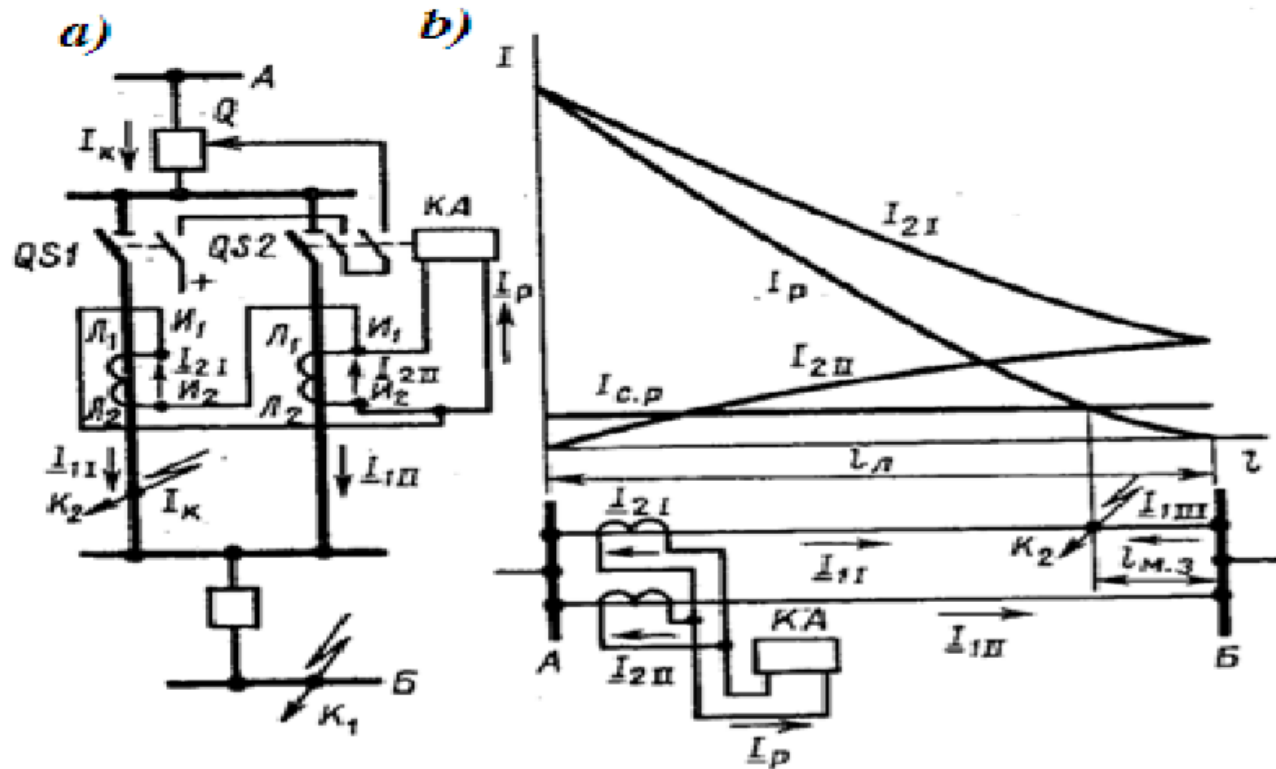
Tomoz chulg'amidagi tok:

$$I_{tor} = 0,5 \cdot (I_{2I} + I_{2II}) \quad (4.42)$$

Tormoz cho'lg'amidagi tokning oqimi ta'sirida induksiyalangan E.YU.K. relening ishlashiga ta'sir ko'rsatmasligi uchun ikkilamchi cho'lg'ami  $W_2$  E.YU.K. ni muvozanatlanadigan qilib ulanadi.

# Liniyalarning ko'ndalang differensial himoyasi

Bu turdagi himoyalar parallel liniyalarning bir xil nomli fazalaridagi toklarni solishtirishga asoslangan. Liniyalarning qarshiliklari teng yoki juda kam farq qilishi kerak.



4.35-rasm. Liniyaning ko'ndalang differensial himoyasi. a) ishlash prinsipi; b) «o'lik zonani» aniqlash



Tok relesi KA faza toklarining ayirmasiga ulanadi. Bunda reledan o'tayotgan tok teng  $I_{rele} = I_{2I} - I_{2II}$ . Normal holatlarda, tashqi qisqa tutshuvlarda reledan faqat nobalanslik toki oqib o'tadi. Shuning uchun releni ishlash toki teng  $I_{releish} = k_z \cdot I_{nb.x.max}$ . Qisqa tutshuv  $K_2$  nuqtada sodir bo'lsa  $I_{rele} = |I_{2I} + I_{2II}| \geq I_{rish}$ , bu tok himoyani ishlashga olib keladi, natijada uzgich o'chadi. Qisqa tutshuv himoya o'rnatilgan joydan uzoqlashgan sari toklar munosabati liniyaning qarshiligiga proporsional ravishda o'zgarib boradi.

Liniyaning ma'lum bir uzunligida reledagi tok relening ishlash tokidan kichik bo'lib qoladi:  $I_r < I_{rish}$ , bu holatda himoya ishga tushmaydi. Liniyaning bu qismi «o'lik zona» deb aytiladi:

$l_{o'l} = I_{him.ish} \cdot l / I_k$ , agar bu zonaning uzunligi liniya uzunligining 10%ga teng bo'lsa himoya effektiv hisoblanadi.



Эътиборингиз учун раҳмат!



Сиддиқов.И.Х



Д.т.н., Профессор