

Hálózati védelmek és automatikák

e-on

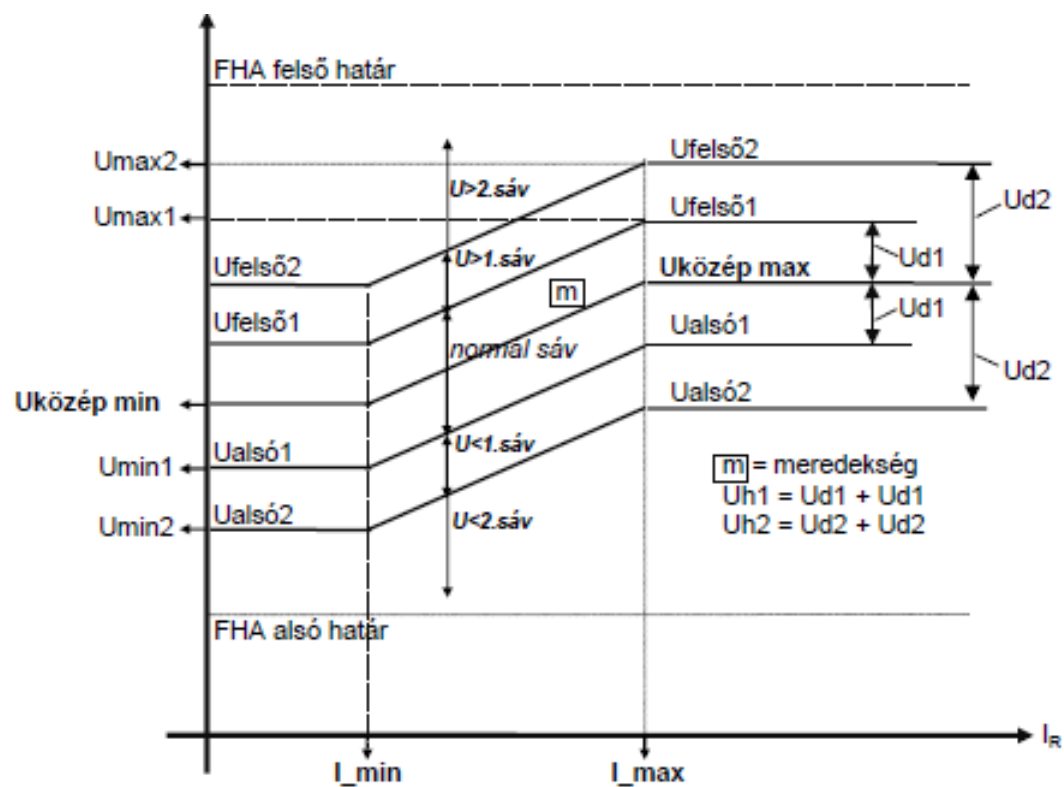
10. Üzemviteli automatikák

A villamosenergia elosztás egyik fontos jellemzője a hálózati feszültség. A hálózati feszültséget a fogyasztói csatlakozási pontokon előírt értékhatáron belül kell tartani. Ezt a közepfeszültségű hálózatok feszültségét és terhelését figyelembe vevő, közel állandó értékre való szabályozással érjük el.

A feszültség szabályozását a 132kV / KÖF, vagy KÖF/KÖF transzformátorok csillagkapcsolású tekercsének menetszám szabályozásával valósítjuk meg.

10.1 Transzformátor feszültség szabályozó automatika

A feszültség szabályozást a transzformátor diszkrét feszültségeket jelentő megcsapolásainak átkapcsolásával valósítjuk meg. Az automatika a szabályozandó feszültség érzékelését a transzformátor középfeszültségű oldali feszültségváltójának vonali feszültsége és a beállított referencia feszültség összehasonlításával valósítja meg. Hogy a táplált hálózat minden részén megfelelő határok között legyen tartva a feszültség, az automatika a pillanatnyi terhelést is figyelembe veszi.



Amennyiben a transzformátor szekunder oldali feszültsége eltér az előre beállított feszültségnél, akkor az automatika fel-, vagy leszabályozási parancsot ad a fokozatkapcsolónak.

Rendszerint két fokozata van az automatikának. Ha nagy az eltérés, akkor késleltetés nélkül, azonnal kiadja a fokozatkapcsolónak a szabályozó parancsot, ha kisebb, de a beállított értéknél nagyobb, akkor adott késleltetéssel (általában 120 sec) adja ki a parancsot.

10.2 Ívöltő szabályozó automatika

A közép feszültségű hálózatok általában kompenzáltan üzemelnek. Az automatika célja a hálózat mindenkori üzemállapotának megfelelően a hibahelyi kapacitív földzárlati áram kompenzálására szolgáló tekercs (Petersen tekercs) beállítása.

Ha a hálózat üzemállapota megváltozik, mert távvezetékeket vagy más elemeket a védelmek vagy a személyzet ki- vagy bekapcsolja, ekkor a hálózat zérus sorrendű kapacitása megváltozik. Az ívöltő tekercs induktivitását rá kell hangolni a megváltozott állapotra.

Ezért a szabályozó készülék érzékeli a csillagponti feszültséget, és ha annak változása bizonyos időtartamon keresztül előre meghatározott tűrési értéknél nagyobb, az automatika szabályozási ciklust kezdeményez. Paraméterezéssel beállítható az U_0 feszültség szabályozási ciklust kiváltó változásának értéke, és a határátlépés figyelési ideje. A változás lehet U_0 feszültség-növekedés vagy – csökkenés is.

10.3 Hűtésvezérlő automatika

A transzformátor túlmelegedésnek megakadályozására szolgáló automatika. Ha a transzformátor hőfoka elér egy meghatározott értéket, akkor az automatika bekapcsolja a transzformátor hűtésére szolgáló ventilátorokat.

11. Különleges automatikák

11.1 Frekvenciafüggő terheléskorlátozó automatika

Ha az energiarendszerben, vagy körzetben hirtelen forrás teljesítmény kiesés történik, akkor a frekvencia exponenciálisan csökkeni kezd. A frekvencia csökkenést meg kell akadályozni, mert egy bizonyos értéken túl rendszerösszeomláshoz vezet. A frekvencia csökkenés megakadályozásának egyik gyors és automatikus módja a fogyasztók egy részének kikapcsolása.

Ezt végzi az FTK vagyis a Frekvenciafüggő terheléskorlátozó automatika. Bizonyos frekvencia érték elérése esetén az automatika az előre beállított leágazásokat kikapcsolja. Több lépcsős is lehet, más-más frekvencia értékekhez más-más leágazásokat párosítva.

11.2 Földzárlati áramnövelő ellenállást vezérlő automatika

A földzárlatnál szó esett róla, hogy ahhoz, hogy a földzárlatos vonalat szelektíven ki tudjuk választani, áramnövelő ellenállást kell párhuzamosan kötni a tekerccsel. Ennek a vezérlését végzi a FÁVA vagyis a földzárlati áramnövelő ellenállást vezérlő automatika.

Működése szerint, ha az automatika az előzőleg beállított U_0 -nál nagyobb zérussorendű feszültséget érzékel, akkor a beállított idő letelte után (általában 2s, hogy az ívelő földzárlatot a tekercs megszüntethesse) jelet ad a FÁNOE-nak. A FÁNOE az emlékezés idejéig (6 s) marad bekapcsolt állapotban. Így a GVA után, ha a földzárlat még fennáll, a védelem azonnal működik.

11.3 Különleges üzemviteli állapot

A különleges üzemviteli állapot (továbbiakban: KÜÁ) célja, hogy FAM munkavégzés esetén a munkahelyen esetlegesen bekövetkező villamos jellegű hiba akár az emberre, akár a berendezésre gyakorolt káros hatásait a lehető legkisebb mértékűre korlátozza. Középfeszültségű berendezésen a feszültség alatti beavatkozás időtartamára KÜÁ-t kell létrehozni és fenntartani.

Az elvégezni kívánt művelettől függően két különböző KÜÁ létezik:

- "A" állapot: általában a feszültség alatti munkákra,
- "B" állapot: arra az esetre, ha a végrehajtani kívánt művelet ugyanazon transzformátorról táplált két leágazás villamos össze-, vagy szétkapcsolása.

Védelem-automatika funkciók KÜÁ alatt

Leágazási védelem-automatika

- a leágazási védelem önidővel kikapcsolja a megszakítót fázis és földzárlatra,
- automatikus visszakapcsolást tiltja,
- jelzést ad a működéséről hibajelzési és zavarírási célokra.

Transzformátor védelem - automatika:

- KÜÁ beállítása után élesedik a FAM-lo védelem
- automatikus visszakapcsolást és az ETRA átkapcsolást tiltja,
- két áramfokozatú,
- működése esetén kioldó parancsot ad a FAM-ba vett leágazás megszakítójára a FAM-KI (vagy KÜÁ-KI) körvezetéken keresztül,
- $U_{o>t}$ funkció élesedik, amely a beállított késleltetés után, a KÜA-ba vett leágazás megszakítóját véglegesen kikapcsolja

12. Védelmi stratégiák

A magyar villamosenergia-rendszer védelmi stratégiája (Póka)

Alaphálózat és főelosztóhálózat

| | Alaphálózat (750, 400, 220 kV) | | (120 kV) |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | Nemzetközi | Magyar | Főelosztóhálózat |
| Távvezeték alapvédelme | Bárhol $t=0$ | $T=0$ és többlet: Kettős alapvéd. | Egyszeres alapvéd $T < 160$ ms |
| Transzformátor alapvédelme | Diff + Buchholz | Kettős diff + Buchholz | Diff + Buchholz |
| Gyűjtősín | Önálló, $t=0$, sínszelektív diff | u.a. + gyors leág tartalékvédelmek | u.a. + gyors leág tartalékvédelmek |
| Tartalékvédelem | IDMT | AZT, AZT0 | AZT, AZT0 |
| Megszak.berag. | Teljes, $t < 0,2$ s | u.a. ($t < 0,2$ s) | u.a. de ($t < 0,5$ s) |
| Visszakapcs | Egyszeres | EVA + HVA | EVA + HVA |

12.1 Középfeszültségű hálózatok védelmi rendszere

Sugaras hálózat

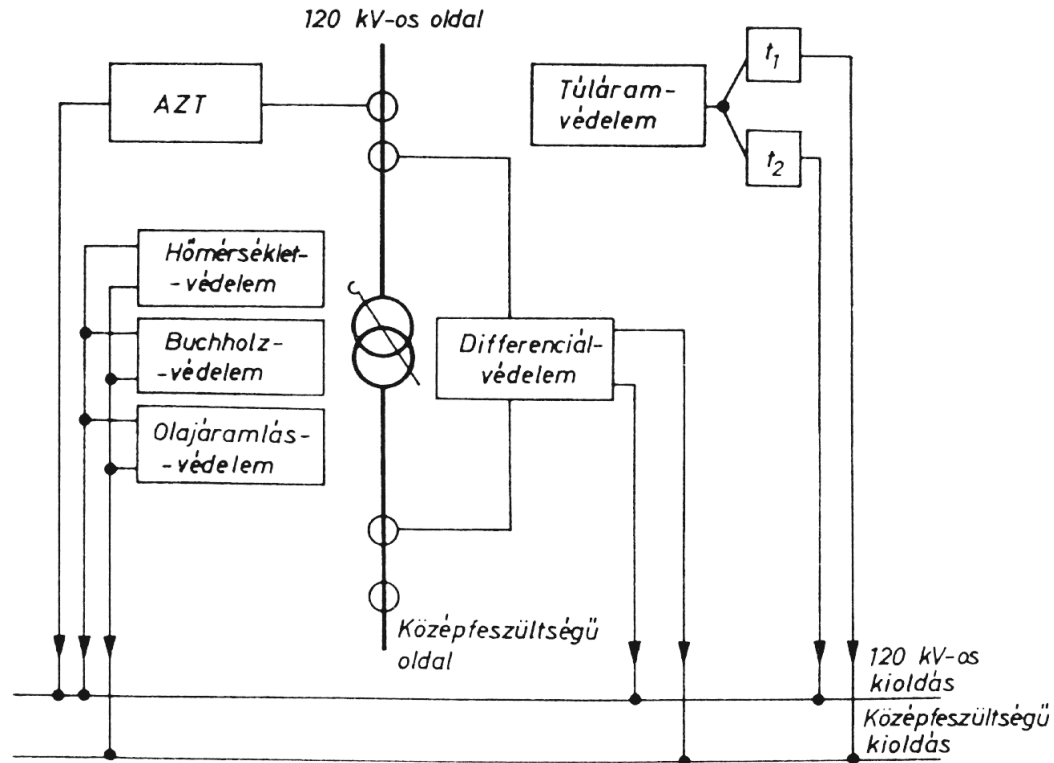
- Rövidzárlatvédelem
 - Kétlépcsős túláramvédelem ($I > I_{t}$, $I > I_{t}$)
 - Kétfokozatú HVA (háromfázisú visszakapcsolás (GVA+LVA))
- Földzárlatvédelem
 - Kompenzált hálózaton:
 - $U_0 > U_{t}$ -> csillagpontba R beiktatás
 - $3I_0 > I_{t}$ védelem
 - Kétfokozatú HVA
 - Kábelhálózaton (fix „R” a csillagpontba)
 - $3I_0 > I_{t}$ Védelem

E.ON-nál kábelhálózat esetén csak egy LVA-t alkalmazunk automatikus visszakapcsolásként

Hurkolt hálózat

- Rövidzárlatvédelem
 - Távvezetéken
 - Távolsági védelem
 - Két fokozatú HVA (háromfázisú visszkapcsoló automatika) (GVA+LVA)
 - Kábelen
 - Szakaszvédelem
 - Két fokozatú HVA (háromfázisú visszkapcsoló automatika) (GVA+LVA)
- Földzárlatvédelem
 - Kompenzált hálózaton:
 - $U_0 > t$ -> csillagpontba R beiktatás
 - Irányított $3I_0 > t$ védelem
 - Kétfokozatú HVA
 - Kábelhálózaton (fix „R” a csillagpontba)
 - Irányított $3I_0 > t$ védelem

12.2. NAF/KÖF transzformátorok védelmi rendszere



Nagyfeszültségű (132kV) oldal

- **Alapvédelem**
 - Differenciál védelem
 - Gázvédelem
- **Tartalék védelem**
 - Kétlépcsős zárlati túláram védelem
 - Nagy áram-beállítású, rövid időzítésű (0,3-0,5s) fokozat a gyűjtősín szelektív védelmére és a transzformátor KÖF oldali tartalék védelmére
 - Kis áram-beállítású, időzített fokozat (1,2-2,0s) a leágazások tartalék védelmére
 - AZT, AZTO autonóm zárlati tartalékvédelem

Középfeszültségű oldal

- Kétlépcsős zárlati túláramvédelem
 - Nagy áram-beállítású, rövid időzítésű (0,2-0,6s) fokozat a gyűjtősín szelektív védelmére és a transzformátor KÖF oldali tartalék védelmére
 - Kis áram-beállítású időzített fokozat (1,5-2,5s) a leágazások tartalék védelmére
- Földzárlatvédelem
- CSPK (vagy segédüzemi) TR túláramvédelem
- FAM túláramvédelem, U_o védelem
- Visszakapcsoló automatika (HVA) földzárlatra GVA, fáziszárlatra LVA
- Földzárlati áramnövelő ellenállást vezérlő automatika (FÁVA)*
- Ívöltő tekercs vezérlő automatika*

* Kompenzált hálózaton

Egyéb védelmek, automatikák

- Fokozatkapcsoló olajlökés védelem
- Hőmérséklet védelem
- Hőmérséklet előjelzés
- Feszültségszabályozó automatika
- Hűtésvezérlő automatika