

**Vizsgakérdések**  
**Villamos védelmek és automatikák (GEVEE 516B)**  
**c. tantárgyból**

1. Az erősáramú hálózat védelmeinek, automatikáinak feladata, kapcsolatuk a környezettel. Védelem generációk, technológiák. Védelmekkel szemben támasztott követelmények.
2. Védelmi stratégiák, az alaphálózat, főelosztó-, és elosztóhálózat védelmi rendszere. Hálózat fajta, illetve a csillagpont kezelés hatása a földzárlati áramokra, védelmi rendszerre. Alapvédelem, tartalékvédelem, fedővédelem fogalma, megszakító beragadás elleni védelem feladata.
3. Zárletszámítási eljárások, elhanyagolások, üzemállapotok hatása. Saját zárlati teljesítmények alkalmazása. Négyvezetékes módszer kettős földzárlat számítására. Szimmetrikus összetevők alkalmazása. A  $Z_1$ ,  $Z_0$ ,  $Z_F$  értelmezése, mérése, számításuk.
4. Mivel biztosíthatjuk a védelmi rendszer szelektivitását? A zárlati áram függése a zárlat helyétől és mögöttes hálózat zárlati teljesítményétől. A beállítási érték számításának feltételei,  $\epsilon$  bizonytalanság oka. A  $\Delta t$  szelektív időlépcső értékének meghatározása.
5. Túláram érzékelésének elve. A zárlati áram nagysága hogyan függ a hiba fajtájától? (2F, 3F, illetve a földzárlati áram a csillagpont rögzítésétől függően). Kétlépcsős túláramvédelem beállítási feltételei sugaras hálózaton, védelmi karakterisztika. Irányított túláram-idő védelem alkalmazása hurkolt hálózaton. Függő késleltetésű túláramvédelmek; autonóm zárlati túláramvédelem (AZT).
6. Impedancia érzékelés elve. Egyszerű kör karakterisztikájú impedanciarelé megvalósítása, szelektív beállításának feltételei. Speciális impedanciarelé (kompaundált, MHO, poligon, összetett) karakterisztikák tulajdonságai. Többlépcsős távolsági védelem fő részei, ezek funkciói.
7. Távvezeték végi 2F és 3F zárlat ( $Z_1$ ) érzékelésének pontossága különböző impedancia érzékelési egyenletek esetén. Földelt csillagpontú hálózaton, és a középfeszültségű hálózaton alkalmazott impedancia érzékelési egyenletek.
8. Távolsági védelem szelektív beállításának feltételei, jellegzetes távolság-idő karakterisztika. Mi a teendő a fokozatok ütközése esetén? A túlfedő és a visszapillantó fokozat szerepe. Impedancia érzékelést torzító hatások és figyelembevételük módja.
9. Különbözeti védelmek működési elve. Az alkalmazás korlátai, az érzékelést zavaró jelenségek, okok. Transzformátor differenciál-védelmek nemlineáris fékezésszerű karakterisztikájának származtatása, jellegzetes tartományai, paraméterei.
10. Transzformátor differenciálvédelem kiegyenlítésének számítása. Áramváltók kapcsolásának kiválasztása a transzformátor óraszámától függően. Az áramok vektorábrája. (Speciális esetek: az 1FN zárlati áram hatása, és a háromtekercselésű transzformátornál a kiegyenlítés számításának módja.)

11. Szakaszhédelmek működési elve. Működés külső és belső zárlatok esetén. Erősáramú (illesztő áramváltós), valamint a nagyimpedanciájú ( $\Delta U$  érzékelésű), és fázis összehasonlító szakaszhédelmek működési elve. Kétállapotú jelek átvitele esetén távolsági védelemmel megvalósítható, szakaszhédelem jellegű működésmód (védelem szinkronozás, kioldás engedélyezés, echo kapcsolás,...)
12. Gyűjtősín diszpozíciók, a gyűjtősín védelmének lehetőségei. Távvezeték védelmekkel megvalósítható természetes gyűjtősín védelem. A közép feszültségű gyűjtősínek védelmének számítása, és a logikai gyűjtősín védelem működési elve. Az áramösszegző gyűjtősín védelmek elve. Fékezett áramösszegző gyűjtősínvédelem elvi kapcsolása és működése. (Az egyenirányítós védelem egyszerűsített kapcsolásán keresztül ismertesse!)
13. Elektromechanikus relék felépítése, működési elve. Egyenirányítós relé működési elvének bemutatása kör karakterisztikájú impedanciarelé kapcsolási rajzán. Analóg elektronikus túláramvédelem működési elve. Ejtőviszony szerepe és a hiszterézis megvalósítása az elektronikus védelmekben. Autonóm működésű túláramvédelmek.
14. Digitális (numerikus) védelmek előnyei, hátrányai. Mikroprocesszoros védelem működési elve, felépítése, funkcionális egységei, kapcsolat a környezettel. Az áram pillanatértékét érzékelő digitális védelmen keresztül mutassa be az érzékelést zavaró okokat. Hogyan tehető folytonossá a szaggatott kioldó jel? Az érzékelt mennyiségek feldolgozásának folyamata, az alkalmazott szűrők feladata. Hogyan, milyen algoritmussal történik az egyenáramú tranzienst kiszűrése?
15. Ismertesse a pillanatérték kiértékelése helyett alkalmazott, ismertebb algoritmusok (lineáris középérték, effektív érték, Fourier sorfejtés) működési elvét. Mennyi idő múlva adnak pontos értéket ezek az algoritmusok szinuszos bemenő jelek esetén? Mít okoz az algoritmusok kimenő jelében az egyenáramú tranzienst? Mi a hatása a dc szűrésnek, és a digitális szűrésnek?
16. Impedancia (távolság-) érzékelést megvalósító számítási modellek a digitális védelmekben. (R-X, R-L modell,...)
17. A földzárlati áram kompenzálás jelentősége és megvalósításának elve közép feszültségű hálózaton. Petersen tekercessel kompenzált, illetve ellenálláson keresztül földelt csillagpontú hálózat földzárlatvédelmi rendszerének kialakítása, a földzárlat hártásának folyamata visszakapcsoló automatika alkalmazásával.
18. Visszakapcsoló- és átkapcsoló automatikák (KVA, ETRA-ÁTRA, VTA) működési elve, működési ciklusaik. Mi indítja az automatikákat, mikor avatkoznak be, hol kell reteszeléset alkalmazni?
19. A feszültség szabályozása a közcélú hálózatokon. A transzformátor feszültség szabályozó automatika (ATSZ) működési elve. Az ívöltő tekercs automatikus hangolásának megoldási lehetőségei. Az ívöltő tekercs szabályozó automatika (ISZA) működési elve.