

A zárthelyiben a tényleges feladatok, illetve az adatok és a pontozás eltérhetnek!

1. Egy-, vagy két transzformátoros üzem is előfordulhat a rajz szerinti 120/köf alállomásban. A középfeszültségű gyűjtősínen fellépő zárlatok érzékeléséhez válassza ki a védelem szempontjából kritikus üzemállapotot, és számolja ki a védelem áramreléjének beállítási értékét és adja meg a késleltetését! 8 pont

$$S_{zmin}=500MVA$$

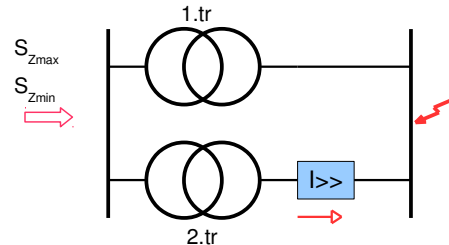
$$S_{zmax}=800MVA$$

$$S_{ntr}=16MVA$$

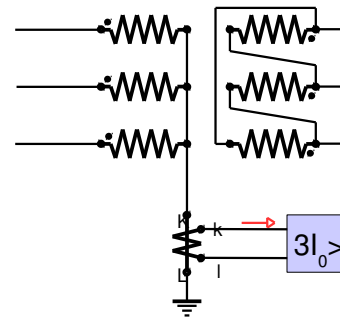
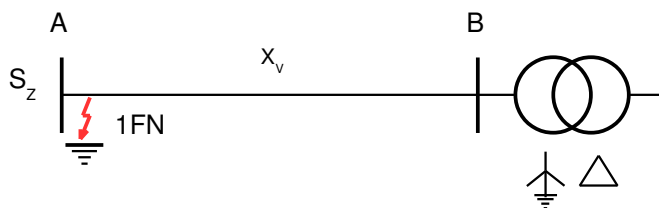
$$\epsilon_{tr}=10\%$$

$$U_{2n}=11kV$$

$$\epsilon=0,2$$



2. Számolja ki az alábbi, földelt csillagpontú hálózatra csatlakozó végponti transzformátor csillagpontjában elhelyezett földzárlatvédelem beállítási áramát, hogy az 'A' gyűjtősínnél bekövetkező 1FN zárlatra biztonsággal megszólaljon! 8 pont



Mögöttes hálózat:

$$U_n=126kV$$

$$X_{m1}=4\Omega \quad X_{m0}=6\Omega$$

Távvezeték:

$$X_{V1}=5\Omega, \quad X_{V0}=15\Omega$$

Transzformátor:

$$25MVA, 123kV, 10\%$$

$$a_i=300/5A$$

$$\epsilon=0,2$$

3. Négyvezetékes zárlatszámítási módszerrel számolja ki a kettős földzárlatot tápláló transzformátor fázisáramainak nagyságát! 8 pont

$$U=22kV$$

$$S_{zmögöttes}=\infty$$

$$S_{ntr}=24MVA$$

$$\epsilon=8\%$$

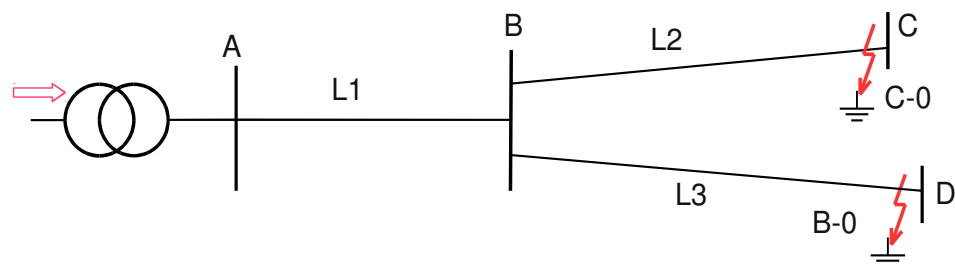
$$L1=4km$$

$$L2=18km$$

$$L3=30km$$

$$z'=0,5\Omega/km$$

$$Z_0/Z_1=3$$



4. Rajzolja fel az alábbi sugaras, középfeszültségű hálózat túláram védelmi karakterisztikáját! Számolja ki a V1, és V2 kétlépcsős túláram-idő védelmek beállítási értékeit! 8 pont

$U_n=11kV$

$S_{zmin}=150MVA$

$S_{zmax}=300MVA$

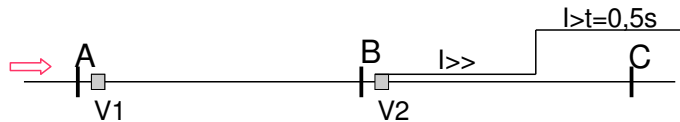
$Z_{AB}=2,5\Omega$

$Z_{BC}=1\Omega$

$I_{ümax}=100A, kf=3, ke=0,9$

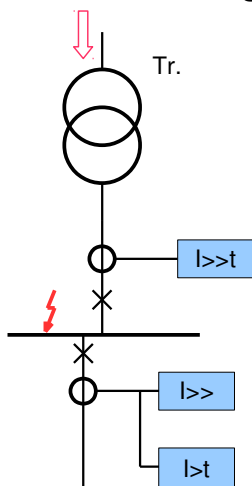
$\epsilon=0,2$

$a_i=300/1$



5. Számítsa ki a gyűjtősín (túláram-) védelem áram és idő beállítási értékeit!

a) Rajzolja fel a védelmi rendszer karakterisztikáját!



b) A leágazást kétlépcsős túláram-idő védelem védi:

$I >> 1200A, \quad I > 400A, t = 1,5s$

A 20kV-os gyűjtősín zárlati teljesítménye:

$S_z=150MVA, \quad U_n=20kV$

$\epsilon=0,2$

$\dots \leq I_{be} \leq \dots$

$I_{be} = \dots$

$t_{be} = \dots$

12 pont

6. Számolja ki a V1 és V2 távolsági védelmek I. és II. fokozatának beállítási értékeit az alábbi sugaras hálózatra! Rajzolja le a védelmek karakterisztikáját! 8 pont

$Z_{AB}=5\Omega$

$Z_{BC}=12\Omega$

$\epsilon=0,15$

7. Számolja ki a V1, és V2 távolsági védelmek I. és II. fokozatának beállítási értékeit az alábbi sugaras hálózatra! Rajzolja le a védelmek karakterisztikáját! 8 pont

$Z_{AB}=12\Omega$

$Z_{BC}=5\Omega$

$\epsilon=0,15$

8. Számolja ki a differenciálvédelem kiegyenlítéséhez szükséges közbenső áramváltók primer és szekunder tekercseinek áramát! **6 pont**
Rajzolja le a transzformátor tekercseinek kapcsolását (az óraszámnak megfelelően), és magyarázza meg áramvektorokkal! Rajzolja hozzá a közbenső áramváltókat az óraszámnak megfelelő kötéssel, és a differenciálvédelmet is! A komplett áramutas rajzon jelölje a fázisokat és az áramváltó kapcsokat is! **6 pont**

120/10kV, Yd11, 16MVA
120kV, áv: 150/5A
10kV, áv: 1200/5A

9. Számolja ki a három tekercselésű transzformátor differenciálvédelmének kiegyenlítéséhez szükséges közbenső áramváltók primer és szekunder (fázis-) tekercseinek áramát! **6 pont**
Adja meg a közbenső áramváltók óraszámát (kapcsolását)! **6 pont**

25/16/16MVA
120/20/10kV,
Yoy6d11
120kV, áv: 150/5A
20kV, áv: 800/5A
10kV, áv: 1500/5A

10. Számolja ki a 10kV-os kábelhálózat földzárlati áramának nagyságát, és számolja ki a földzárlati áramrelék beállítási áramát! A mögöttes hálózatot ('A' gyűjtősín) végtelen zárlati teljesítményűnek feltételezzük. ($\epsilon=0,2$) **8 pont**

$U=11\text{kV}$

Főtranszformátor:

16MVA, 120/10kV, 10%

Távvezeték:

$X_{V1}=5\Omega$

$Z_0/Z_1=3$

Csillagpontképző tr:

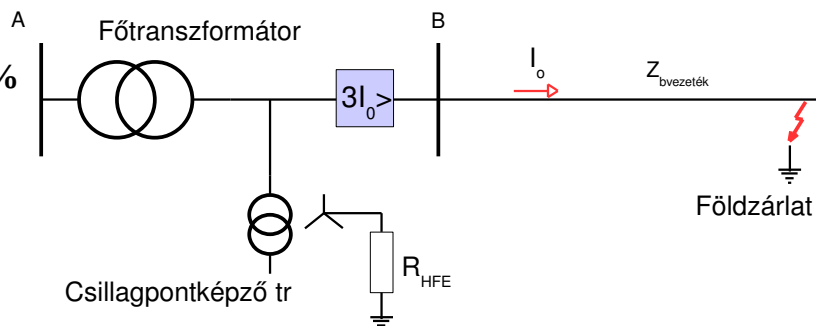
$X_{0csp}=6\Omega$

Hosszúföld ellenállás:

$R_{HFE}=50\Omega$

Hibahelyi és földelési ellenállás együttes értéke:

$R_{iv}=10\Omega$



11. Rajzolja fel az alábbi sugaras, középfeszültségű hálózat túláram védelmi karakterisztikáját! Számolja ki a V1 kétlépcsős túláram-idő védelem beállítási értékeit! Vegye figyelembe a mögöttes hálózat minimális és maximális zárlati teljesítményét! A V2 beállítási értékei adottak. 12 pont

$$U_n = 10 \text{ kV}$$

$$S_{zmin} = 150 \text{ MVA}$$

$$S_{zmax} = 300 \text{ MVA}$$

$$Z_{AB} = 2,5 \Omega$$

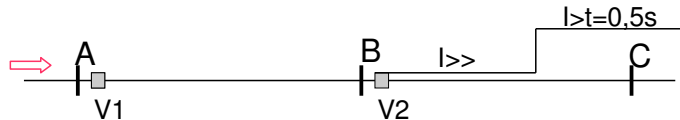
$$Z_{BC} = 1 \Omega$$

$$a_i = 300/1 \text{ A}$$

V2 beállítási értékei:

$$I_{>>}: I_{be} = 1200 \text{ A}$$

$$I_{> t}: I_{be} = 600 \text{ A}, t_{be} = 0,5 \text{ s}$$



12. Rajzolja fel az alábbi sugaras, középfeszültségű hálózat túláram védelmi karakterisztikáját! Számolja ki a V1 kétlépcsős túláram-idő védelem beállítási értékeit! Vegye figyelembe a mögöttes hálózat minimális és maximális zárlati teljesítményét! A V2 beállítási értékei adottak. 12 pont

$$U_n = 22 \text{ kV}$$

$$S_{zmin} = 150 \text{ MVA}$$

$$S_{zmax} = 300 \text{ MVA}$$

$$Z_{AB} = 12 \Omega$$

$$Z_{BC} = 10 \Omega$$

$$\epsilon = 0,2$$

$$a_i = 400/5 \text{ A}$$

V2 beállítási értékei:

$$I_{>>}: I_{be} = 720 \text{ A}$$

$$I_{> t}: I_{be} = 480/6 \text{ A}, t_{be} = 0,5 \text{ s}$$

$$Z_{AB} = 12 \Omega$$

