

EUROPROT +

**Beállítási útmutató a TraEF tranziens
földzárlatvédelmi funkcióhoz**



PROTECT
HUNGARY

Budapest, 2015. február

Felhasználói kézikönyv, változat-információ

Változat	Dátum	Módosítás	Összeállította
V1.0	2015.02.12.	Magyar változat	Póka

TARTALOM

1	Hardver követelmények a tranziens földzárlatvédelmi funkcióhoz alkalmazásához	4
1.1	A védelmi funkció működésének elve.....	4
1.2	Az árambemeneti modul paramétereinek beállítása	4
2	A tranziens földzárlatvédelmi funkció beállítása	5
2.1	A funkció élesítése és bénítása	5
2.2	Az üzemmód beállítása.....	5
3	A bináris jelek alkalmazása	7
4	Beállítási példa	7
5	A tranziens földzárlatvédelmi funkció vizsgálata.....	9

1 Hardver követelmények a tranzienis földzárlatvédelmi funkcióhoz alkalmazásához

1.1 A védelmi funkció működésének elve

A tranzienis földzárlatvédelmi funkció (TraEF) fő alkalmazási területe sugaras, kompenzált hálózatok földzárlatvédelme.

A nem hatásosan földelt hálózaton fellépő földzárlatok hatására a földkapacitások nagy csúcsértékű, de nagyon rövid áramimpulzussal hirtelen feltöltődnek, illetve kisülnek. A rövid impulzusidő miatt mintavételezéssel sok esetben egyáltalán nem lehet az áramimpulzusokat azonosítani. A problémát speciális hardveráramkör oldja meg, amely a zérus sorrendű áram csúcsértékét a soron következő mintavételező időre rögzíti. Ez a meghosszabbítás a csúcsértéket torzítja ugyan, de a polaritást nem fordítja meg. A tranzienis földzárlatvédelmi funkció az áramimpulzus polaritását a zérus sorrendű feszültséghez hasonlítva értékeli ki.

A szükséges speciális modul jele CT 5153. Ebben a modulban a negyedik árambemeneti csatornát speciális áramkörökkel alakítják ki.

1.2 Az árambemeneti modul paramétereinek beállítása

A tranzienis földzárlatvédelmi funkció számára csak a negyedik árambemeneti csatornát használják fel. A csatorna paramétere:

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A negyedik csatorna névleges szekunder árama (a különböző beállításokhoz hardver módosítás nem szükséges):			
CT4_Ch4Nom_EPar_	Szekunder névl. I4	1 A, 0,2 A, vagy 0,2 A érzékeny	1 A
A negyedik csatorna pozitív iránya:			
CT4_Ch4Dir_EPar_	I4 polaritás	Normál, Fordított	Normál

1-1. táblázat. A tranzienis földzárlatvédelem árambemeneti funkciójának felsorolt típusú paramétere

„1 A” névleges szekunder áram választása azt jelenti, hogy a mérés 50 A csúcsértékű áramtartományig pontos, de kis áramoknál a mérés kis pontosságú.

„0,2 A érzékeny” névleges szekunder áram választása azt jelenti, hogy a mérés 2 A csúcsértékű áramtartományig pontos, de nagy áramoknál nem mér helyesen.

A helyes beállítást jó közelítéssel a leágazás zérus sorrendű töltőáramának az áramváltó szekunder oldalára átszámolt értéke szolgáltatja (1-2. táblázat).

Töltőáram	Javasolt beállítás
Töltőáram csúcs < 2 A	0,2 érzékeny
2 A < töltőáram csúcs < 10 A	0,2 A
Töltőáram csúcs > 10 A	1 A

1-2. táblázat. Javasolt szekunder névleges áram

A töltőáram számítása:

$$I_{o_{töltő}}^{csúcs} = \sqrt{2} * \frac{3 * U_0^{névleges}}{X_{C0}}$$

ahol

$U_0^{névleges}$ névleges zérus sorrendű feszültség effektív értéke (fázisfeszültség)
 X_{C0} a leágazás zérus sorrendű kapacitív reaktanciája, amelyet a következő módon lehet kiszámolni

$$X_{C0} = \frac{1}{\omega * C'_0 * l}$$

ahol

ω névleges szögsebesség ($2\pi f$, 50 Hz esetén 314/s)
 C'_0 fajlagos zérus sorrendű kapacitív reaktancia
 l a vezeték/kábel teljes hossza

A névleges primer áramérték megadása a szekunder értékek primerre való átszámítását szolgálja. Ez az átszámítás csak a mért értékek online kijelzéséhez szükséges (lásd az 1-3. táblázatot).

Lebegőpontos paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Alap-értelmezés
Az I4 bemeneti csatorna primer névleges áramértéke:					
CT4_PriI4_FPar_	Primer névleges I4	A	100	4000	1000

1-3. táblázat. A tranziens földzárlatvédelem árambemeneti funkciójának lebegőpontos paraméterei

2 A tranziens földzárlatvédelmi funkció beállítása

2.1 A funkció élesítése és bénítása

A funkció élesítése vagy bénítása és a működési karakterisztika kiválasztása az „Üzem mód” nevű paraméterrel történhet.

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A tranziens földzárlatvédelmi funkció élesítés vagy bénítása, és az üzemmód beállítása:			
TraEF_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Tranziens FZ védelem, Újragyulladás FZ érz.	Kikapcsolva

1-3. táblázat. A tranziens földzárlatvédelmi funkció felsorolt típusú paraméterei

A funkció bénításához a paraméterre „Kikapcsolva” értéket kell választani. Bármely más paraméter beállítása élesíti a funkciót.

A funkció benuul akkor is, ha a „Reteszelés” bináris bemenetre aktív jel jut. Ezt a bemeneti jelet a felhasználó határozhatja meg az EuroCap szoftver grafikus logikai szerkesztője segítségével.

2.2 Az üzemmód beállítása

Az „Üzem mód” paramétert két aktív értékre lehet beállítani: „Tranziens FZ védelem” és „Újragyulladás FZ érz.”.

„**Tranziens FZ védelem**” üzemmód paraméter választása esetén az áramcsúcs ellenőrzését a zérus sorrendű feszültség indítja abban a pillanatban, amikor nagyobb lesz, mint a „3Uo min”. Az ellenőrzés indítása körül egy határolt időn belül a funkció hasonlítja a legnagyobb áramcsúcs polaritását a zérus sorrendű feszültség polaritásához, ez dönti el zárlat irányát. Az áramcsúcsnak „3Io min” határ fölött kell lenni. Az előre/hátra irány-döntést a funkció mindaddig tartja, amíg a zérus sorrendű feszültség ismét le nem csökken a feszültség-határérték alá. A kimeneti jel lehet „Indulás előre” vagy „Indulás hátra”. A szükséges paramétereiket a 2-2. táblázat összegezi. A mérőváltók névleges értékei Un és In (pl. az áramváltók számára a referencia a szekunder oldalra kiválasztott „Szekunder névl. I4”, azaz 1 A vagy 0,2 A).

Lebegőpontos paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépcső	Alap-értelmezés
Minimális zérus sorrendű feszültség, a funkció működését indítja:						
TraEF_Uomin_FPar	3Uo min	*Un	0,05	0,5	0,001	0,1
Minimális zérus sorrendű áram, a funkció működésének feltétele:						
TraEF_Iomin_FPar	3Io min	*In	0,1	5,0	0,001	0,5

2-2. táblázat. A tranziens földzárlatvédelmi funkció lebegőpontos típusú paramétere

A zárlat irányát a funkció csak akkor tudja kiértékelni, ha a zérus sorrendű feszültség és a zérus sorrendű áramcsúcs a fenti határértékeket meghaladja.

„**Újragyulladó FZ érz.**” üzemmód paraméter választása esetén a funkció számolja az összes soron következő áramcsúcsot, ha az áramcsúcs és feszültség értéke a határértéket átlépte, és a polaritás azonos. Ha a „Számolás ideje” paraméterrel beállított időtartamon belül új csúcsot érzékel ugyan, de a feszültség lecsökken a határérték alá, akkor ez az idő újraindul. Ha az érzékelt esetek száma eléri a „Csúcsismétlések száma” paraméterrel beállított esetet, az „Újragyulladó földzárlat” kimeneti jel jelzi a földzárlat újragyulladó természetét. A funkció az áramcsúcsok irányát is kijelzi minden észlelt áramcsúcsnál. Az érzékelések és a számolás is törlődik, ha nincs új csúcs-érzékelés a „Számolás ideje” paraméterrel megadott időn belül. Az előző 2-2. táblázat, és a következő 2-3. és 2-4. táblázatok mutatják a beállítandó paramétereiket.

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépcső	Alap-értelmezés
Az újragyulladó zárlat meghatározásához szükséges ismétlések száma a számolás ideje alatt:						
TraEF_PeakRep_IPar	Csúcsismétlések száma	-	2	1000	1	5

2-3. táblázat. A tranziens földzárlatvédelmi funkció egész típusú paramétere

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépcső	Alap-értelmezés
Ejtéskésleltetésű időrelé az újragyulladó zárlatimpulzus számolásához:						
TraEF_IntDrop_TPar	Számolás ideje	ms	100	60000	1	1000

2-4. táblázat. A tranziens földzárlatvédelmi funkció késleltetés paramétere

Ebben az üzemmódban, hasonlóan a „Tranziens FZ védelem” üzemmódhoz, a kiértékelés csak akkor történik, ha mind a zérus sorrendű feszültség, mind a zérus sorrendű áramcsúcs a beállított határ felett van. A funkció a földzárlatot újragyulladónak minősíti, ha az egymást követő azonos irányú földzárlatok érzékelésének száma a „Csúcsismétlések száma” értéket eléri, és az egymást követő döntések közötti idő nem hosszabb, mint a paraméterrel megadott „Számolás ideje” érték.

3 A bináris jelek alkalmazása

A TransEF tranzienis földzárlatvédelmi funkció által létrehozott bináris kimeneti jelek a következők:

Bináris kimeneti státuszjel	Elnevezés	Magyarázat
TraEF_StartFW_Grl_	Indulás előre	Földzárlat érzékelése előre
TraEF_StartBW_Grl_	Indulás hátra	Földzárlat érzékelése hátra
TraEF_Intermittent_Grl_	Újragyulladó földzárlat	Újragyulladó földzárlat érzékelése

3-1. táblázat. A tranzienis földzárlatvédelmi funkció bináris kimeneti státuszjelei

A két első jel a „Tranziens FZ védelem” üzemmódban a földzárlat érzékelt irányát jelzi. A harmadik jel pedig az „Újragyulladó FZ érz.” üzemmód érzékelését jelzi.

A jelek szokásos felhasználása a jelzés és a hibás leágazás azonosítása. Bármely más célra a grafikus logikai szerkesztőben, mint bemeneti jeleket lehet alkalmazni.

A tranzienis földzárlatvédelmi funkció bementi jelei a funkció bénítására és a számlálás visszaállítására szolgálnak. A feltételeket a felhasználó határozhatja meg a grafikus logikai egyenletszerkesztő segítségével.

Bináris bemeneti státuszjel	Elnevezés	Magyarázat
TraEF_BlK_GrO_	Reteszelés	Általános reteszelés jele
TraEF_Reset_GrO_	Törlés	Ez a bemeneti jel törli az újragyulladó zárlatok számlálásának összegét és a mérési időtartamot

3-2. táblázat. A tranzienis földzárlatvédelmi funkció bináris bemeneti státuszjelei

A „Reteszelés” bement használatával a funkció letiltja a kimenő jeleket. A reteszelés feltételeinek logikai kombinációját a felhasználó határozhatja meg a grafikus logikai egyenletszerkesztő segítségével.

a „Törlés” bementi jel javasolt alkalmazása a funkció vizsgálata alatt az „Újragyulladó FZ érz.” üzemmódban új mérési ciklus indítása.

4 Beállítási példa

A példa szerinti alkalmazás adatai:

Hálózati feszültség: 22 kV, $U_0^{rated} = \frac{22000}{\sqrt{3}} = 12702 \text{ V}$

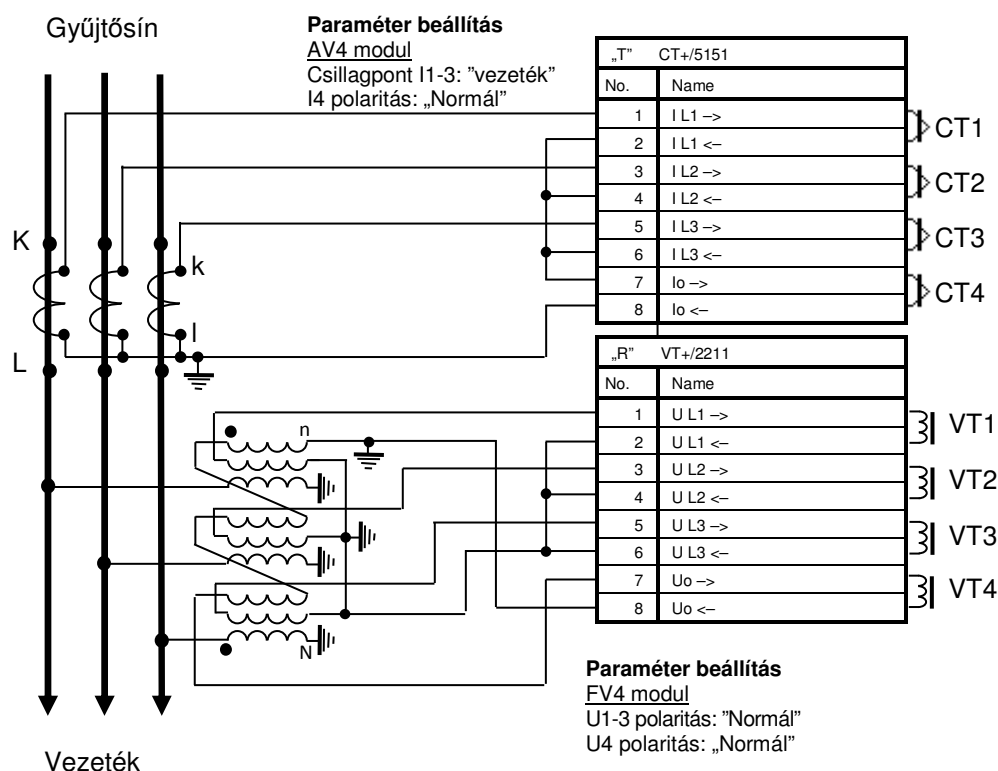
Feszültségváltó: $22000/\sqrt{3}/100/3 \text{ V}$ a nyitott delta oldalon.

A leágazás hossza: $l = 25 \text{ km}$

A zérus sorrendű fajlagos kapacitás: $C'_0 = 0,007 \mu\text{F}/\text{km}$

Áramváltó: 300/5 A

Az analóg bementi modulok ajánlott bekötését a 4-1. ábra mutatja.



4-1. ábra. A mérőváltók ajánlott bekötése.

A kapacitív töltőáram-csúcs számítása:

$$I_{\text{töltő}}^{\text{csúcs}} = \sqrt{2} * \frac{3 * U_0^{\text{névl}}}{X_{C0}} = \sqrt{2} * \frac{3 * U_0^{\text{névl}}}{\frac{1}{\omega * C_0' * l}} = \sqrt{2} * \frac{3 * 12702}{314,159 * 0,007 * 10^{-6} * 25} = 2,96 \text{ A}$$

A töltőáram-csúcs a következő szekunder névleges érték beállítását igényli (lásd az 1-2. táblázatot):

Szekunder névl. I4 = 0,2 A

Ha a bekötés a 4-1. ábra szerinti, akkor a helyes iránybeállítás:

U1-3 polaritás: Normál

Hasonlóan:

U4 polaritás: Normál

A minimális zérus sorrendű feszültség beállításának nagyobbak kell lenni, mint a várható legnagyobb aszimmetria-feszültség, és kisebbnek, mint a legkisebb várható földzárlati feszültség. A beállításához tapasztalat szükséges, és célszerű hálózati mérést végezni. A következő beállítás általában helyes:

3U₀ min = 0,3

A minimális zérus sorrendű áram beállításának a normál töltőáram alatt kell lenni, ezt át kell számítani az áramváltó szekunder oldalára:

$$I_{\text{földzárl}}^{\text{min}} = \frac{I_{\text{töltő}}^{\text{effektív}}}{a_{\text{AV}}} = \frac{\frac{2,96 \text{ A}}{\sqrt{2}}}{\frac{300}{5}} * 1000 = 34,9 \text{ mA}$$

Az árambemenet névleges értékének beállítása fent „Szekunder névl. I4” = 0,2 A, így a minimális zérus sorrendű áram viszonylagos értéke:

$$3I_0 \text{ min} = \frac{34,9 \text{ mA}}{200 \text{ mA}} = 0,1745$$

Így az ajánlott beállítási érték:

$$3I_0 \text{ min} = 0,15$$

5 A tranziens földzárlatvédelmi funkció vizsgálata

A funkció a tranziens jeleket értékeli ki. Sajnos a legtöbb relévizsgáló készülék nem tudja előállítani ezeket a tranzienseket. Az egyetlen lehetőség a felvett jelek visszajátszása. A jelek forrása vagy a hálózaton fellépő földzárlatok nagy mintavételi frekvenciával készített felvételei, vagy egy ajánlott szoftver alkalmazásával megvalósított szimuláció.