

**EUROPROT +**

**Elosztott gyűjtősín-differenciálvédelmi és  
megszakító beragadás védelmi funkció**



**PROTECT**  
HUNGARY

**Dokumentum azonosító: PP-13-21319  
Budapest, 2016. szeptember**

A leírás verzió-információja

| <b>Verzió</b> | <b>Dátum</b> | <b>Változás</b>          | <b>Szerkesztette</b> |
|---------------|--------------|--------------------------|----------------------|
| V1.0          | 2011-11-18.  | Első angol nyelvű kiadás | Petri                |
| V1.0          | 2016-09-29.  | Magyar változat          | Póka, Seida          |
|               |              |                          |                      |
|               |              |                          |                      |
|               |              |                          |                      |

## Elosztott gyűjtősín-differenciálvédelmi és megszakító beragadás védelmi funkció

A Protecta Kft. két különböző típusú gyűjtősínvédelmet kínál. Alapvetően mindkettő a jól ismert elven alapul: ha a gyűjtősínre befolyó és elfolyó áramok összege zérus, akkor nincs belső zárlat, míg ha az összeg nem zérus, akkor belső zárlat lépett föl, és a védelem gyors kioldást hoz létre. A védelmi megoldás mindkét verzióban ugyanaz: Kirchhoff csomóponti törvényén alapuló, kis impedanciájú, fékezett differenciálvédelem.

A két típus közötti különbséget a differenciálvédelem felépítése adja:

- Központi verzió:
  - Ha a gyűjtősínre 6 leágazás vagy kevesebb csatlakozik, akkor a háromfázisú gyűjtősínvédelem összes funkciója egyetlen készülékbe tömöríthető.
  - Ha a gyűjtősínre több mint 6 leágazás csatlakozik, akkor a védelem három különálló készülékre oszlik, ebben valósul meg az összes védelmi funkció. Mindegyik készülék a védelem egy-egy fázisát (L1, L2, L3) látja el. A három készüléket figyelembe véve ez a kivétel is központi verzió.
- Elosztott verzió:
  - Az elosztott verziónál a leágazások egyedi védelmi készülékei (pl. távolsági védelem, túláramvédelem, stb.) magukba foglalják a gyűjtősínvédelem egy egységét. Ezeket a leágazási védelmeket az állomás primer elrendezése szerint adott helyen építik be. A védelmek elvégzik az áramok mintavételezését, és hozzáférnek mindazon információhoz, amelyeket a gyűjtősínvédelem igényel. A mintavételezett áramokat és az egyéb információkat fénykábelen keresztül juttatják el a központi készülékhez. A központi készülék elvégzi a szükséges számításokat, meghozza a döntéseket, és a leágazásra vonatkozó kioldó parancsokat ugyancsak fénykábelen át visszaküldi a leágazási készülékekhez.

Ez a leírás az elosztott verzió részleteit tartalmazza, a központi verziót önálló leírás külön tárgyalja.

A numerikus védelem két független védelmi funkciót tartalmaz:

- numerikus gyűjtősín-differenciálvédelem,
- megszakító beragadás védelem.

Ezeknek a funkcióknak a közös tárgyalása azon alapul, hogy a megszakító beragadás védelem ugyanazokat a feldolgozott állásjelzéseket használja fel, mint a gyűjtősínvédelem, és ezek alapján csak azokat a gyűjtősín-szakaszokat kapcsolja ki, amelyekre a hibás megszakító csatlakozik, és így a többi szakasz folyamatosan üzemben marad.

A gyűjtősín-differenciálvédelem fő tulajdonságai összefoglalva a következők:

- a funkció a központi készülékben teljesíti minden feladatát, azonban a gyűjtősín leágazásainak analóg áramait és az állásjelzéseit a leágazási védelmi készülékek gyűjtik össze,
- a leágazási egységek megvalósítják minden más védelmi funkciójukat, a bináris információkat pedig fénykábelen át továbbítják a központi készüléknek,
- a funkció a szakaszoló állásjelzése alapján dinamikus gyűjtősín-leképezést valósít meg,
- külső zárlatra áramváltó-telítés esetén is nagy stabilitású,
- rövid kioldási ideje van,
- belső zárlatra szelektív, csak a zárlatos gyűjtősín-szakaszra csatlakozó leágazásokat kapcsolja ki, az összes többi leágazás folyamatosan üzemben marad,
- könnyen bővíthető a gyűjtősín primer elrendezése szerint,
- a funkció könnyen alkalmazható különböző primer gyűjtősín-rendszerekre:
  - egyrendszerű gyűjtősín,
  - több sínes kialakítás, legfeljebb négy sínig,
  - körgyűjtősín,

- 1 ½ megszakító elrendezés,
- sínáthidaló megszakító,
- sínösszekötő megszakító egy vagy két áramváltó-csoporttal,
- segédsín,
- egyedi numerikus számítás és döntés mindhárom fázisra,
- stabilizált differenciálvédelmi karakterisztika,
- a biztonság és a stabilitás fokozása különleges szoftveres módszerekkel,
- feszültség-letörési feltétel,
- ellenőrző zóna alkalmazása (checkzone),
- telített áramgörbe kompenzáció,
- áramirány-ellenőrzés,
- áramváltó-hiba érzékelése,
- szakaszoló hibásállás ellenőrzés,
- megszakító beragadás védelmet is tartalmaz.

Az elosztott verzió a központi egység és a leágazási egységek együttműködésével valósítja meg a gyűjtősín-differenciálvédelem feladatait.

A központi készülék gyári konfigurációjába a primer elrendezés szerint kerülnek be a következő funkcióblokkok:

1. „GYSV *általános*” funkcióblokk: ez a modul valósítja meg a gyűjtősín-differenciálvédelmi rendszer szervezését, valamint a numerikus számításokat és döntéseket. A blokk a gyűjtősín-szakaszoktól beérkezett szakaszoló-állásjelzések alapján „*mérőelemek*”-eket hoz létre. A „*Mérőelem*” feldolgozza az összekapcsolt gyűjtősín-szakaszra befolyó és elfolyó összes áramot. A blokk maximálisan annyi „*mérőelem*” hozhat létre, amennyi egyedi gyűjtősín-szakasz létezhet. Ennél lehet kevesebb „*mérőelem*” is, ha néhány gyűjtősín-szakaszt összekötnek egymással.

A gyűjtősínvédelmi funkció mindig tartalmaz egy „GYSV *általános*” funkcióblokkot. Ennek feladata az is, hogy feldolgozza a gyűjtősínvédelmi funkció paramétereit.

A „GYSV *általános*” funkcióblokk „*BBPBlock*” és „*BFPBlock*” bemeneteinek programozása során a gyűjtősínvédelmet és a megszakító beragadás védelmet élesíteni és bénítani lehet.

2. „*Sín szakasz*” funkcióblokk: ezeknek a funkcióblokkoknak a száma megfelel a gyűjtősín-szakaszok számával. Legfeljebb 12 szakasz lehetséges. A „*Sín szakasz*” funkcióblokkok feladata feldolgozni az állásjelzéseket és tovább küldeni a „*Gyűjtősín*” funkcióblokknak, hogy az kialakítsa a „*mérőelemek*”.
3. „*Leágazási egység*” funkcióblokk: ezeknek a blokkoknak a száma megfelel az alállomási leágazások számával. Ezeknek a blokkoknak a feladata fogadni a fénykábelén keresztül érkező információkat a különböző helyen lévő leágazási védelmi készülékek leágazási egységeitől, azaz:
  - a három fázisáram mintavételezett értékeit,
  - szakaszoló állásjelzéseit: kétállású jelzéseket fogad (szakaszoló nyitva és szakaszoló zárva); legfeljebb 4 szakaszoló konfigurálható egy fizikai leágazáshoz
  - a feszültségletörés feltételének státuszjelét,
  - megszakító beragadás jelet a leágazási védelmeiktől.

Ez a blokk továbbítja a kioldó parancsot a leágazás megszakítójának a leágazási védelmi készüléken keresztül. Két a felhasználó által meghatározott bináris jel továbbítására is lehetőség van a leágazási egység felé: a „*Signal1*” és a „*Signal2*” bináris bemeneti státuszjelek szolgálnak erre a célra.

A funkcióblokk „*BlkSect*” bemenetével bénítani lehet az ehhez a leágazáshoz dinamikusan hozzárendelt „*mérőelem*” működését. A „*Disable*” bemenettel magát a

leágazási egységet lehet bénítani (ugyanaz a hatása, mint a „Leágazás tiltás” logikai paraméternek).

4. „Sínösszekötő egység” funkcióblokk: ezek a blokkok szolgálnak azon sínösszekötő mezők leképezésére, amelyek az egyes gyűjtő sín-szakaszokat összeköthetik. Ezek a funkcióblokkok legfeljebb két szakaszoló állásjelzését tudják fogadni.

A funkció angol nyelvű részletes leírásának az I. Függelékében információ található a konfigurálás folyamatának azon részéről, amelyet a „Master” jogosultságú felhasználó végezhet el. Ez az I. Függelék alkalmazási példákat is bemutat néhány gyakori esetre.

A leágazási egység gyári konfigurációjába a következő funkcióblokkok kerülnek be:

„Leágazási egység” funkcióblokk: ez a blokk teremt kapcsolatot a primer technológia (mérőváltók, szakaszoló-állásjelzések, megszakító kioldó parancs) és a központi készülék gyűjtő sínvédelmi funkciója között. Ez fogadja a leágazási készülékben a szakaszoló állásinformációit, a védelmi funkcióktól a megszakító beragadás jelet és egy speciális jelet (ForceZero bemenet), amelyik a leágazás áramát a kiértékelésből kizárja. Ez utóbbi bemenetet sínáthidaló mezőben szokás használni a holsávzárlatok megfelelő kezelése érdekében.

Amennyiben a gyűjtő sínvédelmi séma magában foglalja a leágazási védelmet, ez a funkcióblokk kötelező. A központi készülék „GYSV általános” funkcióblokkjának az is a feladata, hogy a gyűjtő sínvédelmi konfiguráció „Leágazási egység” funkcióblokkoktól kapott paramétereket is feldolgozza.

Ezek a blokkok a „háttérben” mintavételezik a kijelölt fázisáramokat és feszültségeket, és a többi információval együtt fénykábelen át küldik el a központi készüléknek.

A gyűjtő sínvédelmi funkció algoritmus kiértékeli a szakaszoló állásjelzéseit, és ha az állásjelzésekben változás jön létre, az algoritmus a fogadott jelek alapján „konfigurál”, azaz meghatározza az állomás gyűjtő sín-elrendezését, és minden egyes összekapcsolt gyűjtő sínszakaszhoz hozzárendel egy „mérőelemet”.

MEGJEGYZÉS: ha egyes gyűjtő sínszakaszok össze vannak kötve egymással, akkor csak egy kijelölt „mérőelem” hajtja végre a számítást, és az eredményeket átadja az összekötött gyűjtő sínszakasz minden egyes inaktív „mérőelemének”. Ez azt jelenti, hogy ezeknek a „mérőelemeknek” az on-line kijelzett mennyiségei azonosak lesznek.

A leágazási egységek végzik az analóg jelek szinkronizált mintavételezését, majd felküldik a központi egységnek. A központi egység megfelelő „mérőelemek” ezeket az értékeket dolgozza fel. A „mérőelemek” a következő feladatokat teljesítik:

Differenciáláram számítása:

- A „mérőelemhez” kapcsolt összes leágazás mintavételezett  $I_p$  áram-pillanatértékeit összegezi. Az eredmény a differenciáláram számított pillanatértéke:

$$I_{d,p} = \sum I_p$$

- Az áram egyenáramú összetevőjének kiszűréséhez az aktuális értékből kivonja a 10 ms-mal előbb mintavételezett értéket, és elosztja kettővel. Az eredmény a differenciáláram egyenáram nélküli számított pillanatértéke:

$$I_{d,pl} = \frac{I_{d,p} - I_{d,p-10ms}}{2}$$

- Az utolsó tíz számított érték nagyságát (abszolút értékét) átlagolja, így nyeri az  $I_d$  kioldó áramot. Az eredmény a differenciáláram „egyenirányított átlaga” (a módszer a Deprez mérőműszerek mérési elvének numerikus megvalósítása):

$$I_d = \frac{\sum_{n=1}^{10} |I_{d.pn}|}{10}$$

Fékező áram számítása a következőképpen történik:

- A mintavételezett  $I_p$  áram-pillanatértékek abszolút értékéből kivonja a paraméter-beállítással előre meghatározott "Max.Leág.Áram" áram-csúcsértéket:

$$|I_p| - \text{Max.Leág.Áram}$$

A "Max.Leág.Áram" paraméter javasolt beállított értéke az összes leágazás becsült maximum terhelési árama, azonban nem lehet nagyobb, mint a differenciálvédelmi karakterisztika „Alapérzékenység”-ének beállított értéke. Az eredmény normál üzemben, amikor az összes leágazás árama kisebb, mint a maximum terhelési áram, az, hogy a számított érték negatív lesz.

- A fenti differenciálból csak a zérusnál nagyobb értékeket összegezi, azaz ha  $(|I_p| - \text{Max.I\_terh}) > 0$ :

$$I_{s.p} = \sum (|I_p| - \text{Max.Leág.Áram})$$

Ezek a differenciálak csak akkor vesznek fel pozitív értéket, ha az áramok nagyobbak, mint a maximum terhelési áram, azaz ha zárlat lépett fel (akár külső zárlat, akár belső, tehát gyűjtősínzárlat).

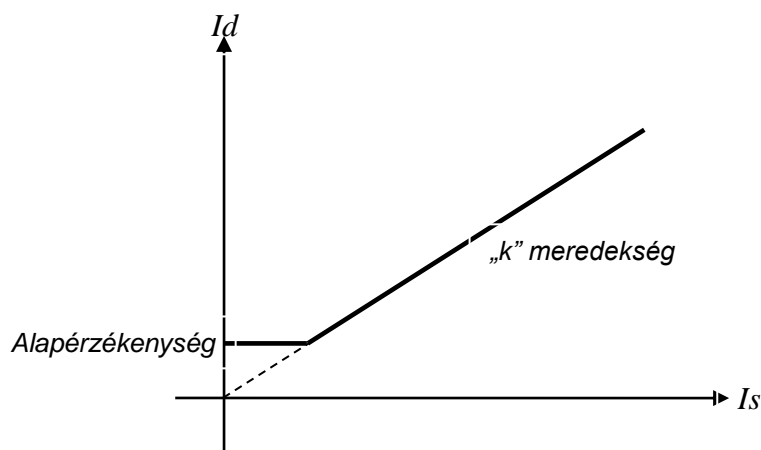
- Ezután kiszámítja ennek az értéknek és a 10 ms-mal előbbi értéknek az átlagát:

$$I_{s.pl} = \frac{I_{s.p} + I_{s.p-10ms}}{2}$$

- A memóriában tárolt legutolsó tíz számított értéket átlagolja, ez az  $I_s$  fékező áram:

$$I_s = \frac{\sum_{n=1}^{10} I_{s.pn}}{10}$$

A differenciálvédelem karakterisztikája: a mérőelemek kioldási karakterisztikája az 1-1. ábrán látható:



Külső zárlat érzékelésekor a karakterisztika meredeksége dinamikusan 90%-ra vált. Ez a tény külső zárlatokkal történő vizsgálatok alkalmával is figyelembe veendő.

Mindegyik mintavételezett áramból "Max.Leág.Áram" értékének kivonásának szerepe: normál üzemben az összes mintavételezett áram kisebb a lehetséges legnagyobb áram-csúcsértékre beállított "Max.Leág.Áram" értéknél. Így normál üzemben a fékező áram zérus.

Ha ekkor belső zárlat lép fel, a mintavételezett áramok értéke igen hamar *“Max.Leág.Áram”* érték fölé kerül. Így a differenciálvédelmi karakterisztika síkján (1-1. ábra) az *Id-Is* pontok helyei azonnal a „k” meredekség vonala fölé kerülnek. Ilyenkor a kioldó parancshoz csak kevés ellenőrző pont szükséges, a kioldó parancs nagyon gyorsan létrejön.

Külső zárlat felléptekor azonban a differenciálvédelem karakterisztikájában az *Id-Is* pontok helyei az *Is* tengely irányába mozognak. Ha az algoritmus észleli ezt a mozgást, ill. azt, hogy az áramok helye a „k” meredekség vonala alatt maradnak, akkor az ellenőrző pontok nagyobb száma szükséges a kioldáshoz. A megnövekedett ellenőrző idő még akkor sem enged kioldást, amikor az áramváltó vasmagja telítődik, és ezért az áramváltó nem ad arányos szekunder áramot a mérés számára.

Feszültség letörési feltétel: az áramváltókörök hibája esetén, bármely leágazásnál hiányzik is az áram, a mérőelem differenciáláramot érzékel, amely az érintett gyűjtősínszakasz hibás kioldását okozhatná. A hibás működés elkerülésére a funkció csak akkor adhat kioldást, ha az érintett gyűjtősínszakasz feszültsége is letörik.

Az ellenőrzés megvalósításához feszültség jelenlétét gyors érzékelési módszer figyel minden milliszekundumban hatáson. A feszültség letörési feltétel beállítási szintje fix érték.

Ellenőrző zóna (Check zone): ha a leágazásoktól érkező bármelyik állásjelzés hibás, az érintett gyűjtősínszakasz tévesen kikapcsolódhatna. Ennek elkerülésére alkalmazható az *ellenőrző zóna (check zone)*. A járulékosan alkalmazott *„Ellenőrző zóna mérőelem”* azt feltételezi, hogy az egész gyűjtősín-rendszer egyetlen csomópont. Ez a mérőelem az összes leágazás mintavételezett áramát összegyűjti, kivéve a síneket összekötő elemek áramváltóit, és így képezi az ellenőrző zóna differenciáláramát. Valamely mérőelem csak akkor hozhat létre kioldó parancsot, ha az ellenőrző zóna mérőelem is belső zárlatot érzékel. Az ellenőrző zóna működését a *“CheckZone”* bináris paraméterrel élesíteni kell.

Telített áramgörbe kompenzációja: külső zárlat esetén az összes leágazás árama a gyűjtősín felé folyik, kivéve a zárlatos leágazást. A zárlatos leágazás áramváltóján az összegezett zárlati áram folyik át. Ez az áram igen nagy értékű lehet, és így telítheti az áramváltó vasmagját. A szekunder áram alakja torzul, és a görbealak „hiányzó” része differenciáláramként jelenik meg.

Telítést okozó külső zárlatokkor a differenciálvédelmi funkció hibás működésének elkerülésére számos módszer létezik. Egyik módszer a *„telített görbealak kompenzációja”*. Telítés érzékelésekor az algoritmus „tartja” az érzékelt áram-csúcsértéket a félperiódus végéig, ezáltal csökkenti a hibás kioldás valószínűségét.

Áramirány-ellenőrzés: belső zárlat esetén mindegyik leágazás áramot táplál be a gyűjtősínre. Külső zárlat esetén azonban a többi leágazáson betáplált zárlati áram a zárlatos leágazáson kifolyik. Ezt az alapvető eltérést felhasználva a gyűjtősín differenciálvédelem szelektivitása *áramirány-ellenőrzéssel* növelhető.

A gyűjtősín differenciálvédelem algoritmus egy *„mérőelemben”* összehasonlítja az összes mintavételezett áram előjelét. Ha a mintavételek többségében az egyik leágazás árama ellentétes előjelű a többihez képest, az az ellentétes irányú folyását jelzi, ezért ez a tény meggátolja a kioldó parancs kiadását.

Áramváltó-hiba érzékelése: ha az áramváltók nem biztosítanak helyes áramokat a kiértékeléshez, akkor a gyűjtősín differenciálvédelem nem fog helyesen működni.

A funkció az áramokat folyamatosan ellenőrzi, a rendszer normál üzemében is, amikor az áramok a differenciálvédelem működési szintjénél kisebbek. Ha ebben az állapotban az egyik áram hiányzik, viszonylag nagy differenciáláram érzékelhető, de ez még mindig nem elegendő a differenciálvédelem működéséhez. Az algoritmus az áram-ellenőrzést hasonló karakterisztikával végzi, mint a kioldási karakterisztika, aminek saját alapérzékenysége (*„AV hiba érz.”*) és meredekség (*„AV hiba fék”*) beállítása van. Ezeket természetesen a kioldási karakterisztika alá kell állítani.



Ha az érzékelt áramok az ellenőrző karakterisztika feletti *I<sub>d-Is</sub>* pontot eredményeznek legalább az „AV hiba késl.” paraméterrel beállítható ideig, akkor az algoritmus a „mérőelem” működését a késleltetés után bénítja.

**Szakaszoló-állásjelzés ellenőrzése:** a gyűjtősín aktuális leképzése a szakaszoló állásjelzéseinek felhasználásával valósul meg. Mindegyik szakaszoló állását két jel adja meg: „szakaszoló kint” és „szakaszoló bent”. Egyszerre csak egy lehet igaz, és egy hamis. A funkció ellenőrzi ezeket az állásjelzéseket, és a paraméter beállítás szerint elvégzi az értékelést.

Szakaszoló hibásállás jelzés esetén normál üzemben a készülék a „Hibás állás késl.” paraméterrel megszabott ideig tartja a megelőző állapotot. A késleltetési idő leteltével az algoritmus válasza a „Hibás állás enged.” paraméter beállításától függ. Ha ennek beállított értéke „Bekapcsolva”, akkor az algoritmus figyelmen kívül hagyja a hibás állásjelzést, és a legutolsó érvényes állást tartja. Ha a beállítás „Kikapcsolva”, akkor a „Mérőelem” ilyenkor bénul.

Ha a bekapcsolás után vagy paraméter átállítást követően a védelmi funkció hibásállás-jelzést érzékel, a védelem a hibásállás-jelzés ideje alatt bénítva marad, és „Bénítva” státusjelet valamint eseményt generál.

**Mért értékek:** az elosztott gyűjtősín-differenciálvédelmi funkció mért és kijelzett értékeit az alábbi táblázatok mutatják.

A készülék kijelzi mindegyik leágazás egy fázis áramát. Az alábbi táblázat példaként mutatja egy leágazás áramának kijelzését:

| Mért érték | Dimenzió      | Magyarázat                           |
|------------|---------------|--------------------------------------|
| I1 áram    | (szekunder) A | L1 fázisáram Fourier alapharmonikusa |
| I1 szög    | szög          | L1 áram fázisszöge                   |
|            |               | Ugyanez a mérés minden leágazásra.   |

A készülék mindegyik sínszakaszra méri és kijelzi a differenciáláramokat és a fékező áramokat fázisonként. Az alábbi táblázat példaként mutatja egy gyűjtősín szakasz áramait. (Ha gyűjtősín szakaszok össze vannak egymással kapcsolva, akkor a funkció ugyanazokat az értékeket jeleníti meg mindegyik összekapcsolt sínszakaszra.)

| Mért érték | Dimenzió   | Magyarázat                                  |
|------------|------------|---|
| IL1 diff   | (primer) A | L1 differenciáláram Fourier alapharmonikusa |
| IL2 diff   | (primer) A | L2 differenciáláram Fourier alapharmonikusa |
| IL3 diff   | (primer) A | L3 differenciáláram Fourier alapharmonikusa |
| IL1 fék    | (primer) A | L1 fékező áram Fourier alapharmonikusa      |
| IL2 fék    | (primer) A | L2 fékező áram Fourier alapharmonikusa      |
| IL3 fék    | (primer) A | L3 fékező áram Fourier alapharmonikusa      |
|            |            | A mérés minden sínszakaszra megismételve    |



### Megszakító beragadás védelem funkció

A megszakító beragadás védelem indítását a kijelölt bináris bemeneti csatornák fogadják a leágazási készülékektől. Minden leágazási készülék tartalmaz egy Megszakító beragadás védelem funkciót, amelyek döntenek az indításról. Működéséhez a leágazás legalább egy fázisáramának egész típusú paraméterrel leágazásonként megadott szint felett kell lennie. A késleltetés és az impulzus időtartama szintén a Megszakító beragadás védelem funkcióban paraméterrel beállítható értékek.

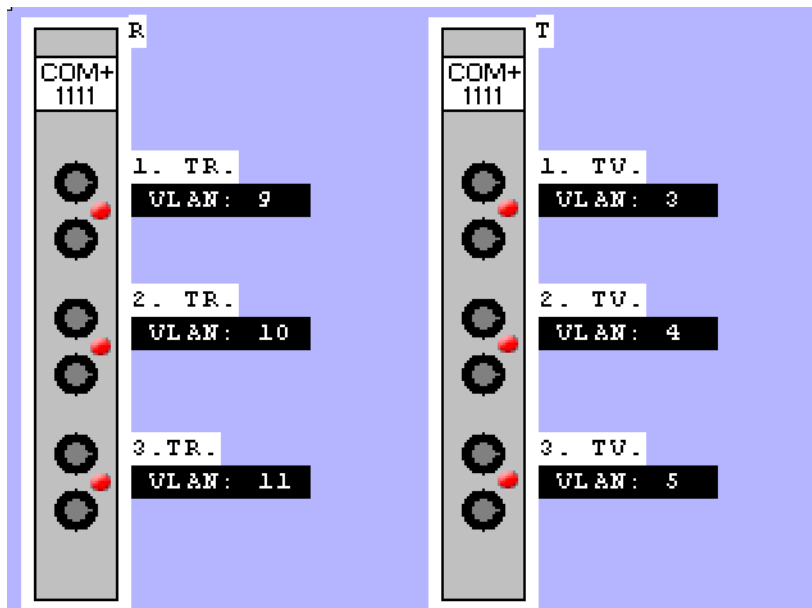
A központi készülékben a leágazási egységektől optikai kábelen fogadott szakaszoló-állásjelzések alapján az algoritmus mindazon leágazásokat kiválasztja, amelyek egy sinszakaszon vannak a leágazással, amelynél a megszakító beragadt. Ennek megfelelően csak a minimálisan szükséges leágazásokra ad kioldó parancsot, a többi gyűjtősín szakasz üzemben marad.

*A funkció angol nyelvű részletes leírásában a Függelékben található hasznos tanácsok és néhány járulékos tulajdonság részletes leírása.*

### A kommunikáció beállítása

A leágazási egységek az áramokat és állásjelzéseket, valamint a központi készülék a parancsokat szabványos Ethernet-hálózaton küldik egymásnak egyedi Protecta protokollon keresztül. A VLAN-címeket csak a leágazási egységekben szükséges beállítani, mert a központi készülékben ezeket a kommunikációs portok pozíciója szabja meg. Az rx- és tx-címeket leágazásonként azonos értékűre kell állítani.

Minden központi készülék rendelkezik egy szerviz-lappal az LCD-lapjai között, amely segítséget nyújt a leágazási készülékek VLAN címeinek beállításában. Ezek a címek és csatlakozási pontok kötelezőek, a kábelek vagy/és címek felcserélése hibás működéshez vezethet! A következő ábrán egy szerviz lapra láthatunk példát, mely egy 6-leágazásos gyűjtősínvédelem központi készülékében található.



Tájékoztatásul: a VLAN-címeket a következő képlet alapján lehet kiszámítani:

$$VLAN = 3 \cdot P_m + P_p,$$

ahol:

- $VLAN$  a leágazás VLAN címe (közös rx- és tx-cím!),
- $P_m$  a modul pozícióazonosítója, amelyhez a leágazási egység csatlakozik. Ez az azonosító egy 0 és 21 közötti egész szám. Az utolsó pozíció (V pozíció) kapja mindig a 0-ás azonosítót, a többi pozíciók pedig növekvő sorrendben kapnak azonosítót az utolsótól való távolságuktól függően.

- $P_p$  a port azonosítója, amihez a leágazási egység csatlakozik a modulon belül. Ez az azonosító egy 0 és 2 közötti egész szám. A felső pozíció kapja a 0-s azonosítót, a középső az 1-est, az alsó pedig a 2-est

Ezek a címek a leágazási egység „Kommunikáció” nevű funkcióblokkjának a paraméterei. A „Priority” és a „MCast Addr” paramétereket az alapértelmezett értéken kell hagyni. A Priority paraméter 4-es értékét a szabvány jelöli alapértelmezettnek, a MCast Addr paramétert pedig azért kell 1-re állítani, mert a központi készülék ezt várja.

### Műszaki adatok

| Funkció  | Érték                     | Pontosság |
|--|---------------------------|-----------|
| Árammérés  |                           | ±2%       |
| Áram-ejtőviszony   | 0,7*                      |           |
| Működési idő<br>( $I_{diff} > 2 \times I_n$ )<br>( $I_{diff} > 5 \times I_n$ ) | Tipikusan 20 ms<br><15 ms |           |
| Ejtési idő   | 60 ms                     |           |

\* Az ejtőviszony az alkalmazott speciális algoritmus eredménye

### Az elosztott gyűjtősín-differenciálvédelmi funkció paraméterei

#### A központi készülék „GYSV általános” funkcióblokkjának paraméterei

#### Felsorolt típusú paraméterek

| Paraméter neve   | Elnevezés          | Választási lehetőség     | Alap-értelmezés |
|--|--------------------|--------------------------|-----------------|
| Az elosztott gyűjtősín-differenciálvédelmi funkció élesítő paramétere: |                    |                          |                 |
| Busbar_BBOper_EPar_  | Üzem mód           | Kikapcsolva, Bekapcsolva | Kikapcsolva     |
| Az „ellenőrző zóna” élesítő paramétere:                                |                    |                          |                 |
| Busbar_CheckOper_EPar_   | CheckZone          | Kikapcsolva, Bekapcsolva | Kikapcsolva     |
| A szakaszoló hibás állásjelzésének türése:                             |                    |                          |                 |
| Busbar_BadTol_EPar_  | Hibás állás enged. | Kikapcsolva, Bekapcsolva | Kikapcsolva     |

#### Egész típusú paraméterek

| Paraméter neve  | Elnevezés       | Egység     | Min | Max   | Lépcső | Alap-értelmezés |
|---|-----------------|------------|-----|-------|--------|-----------------|
| Differenciálvédelmi karakterisztika, alapérzékenység: |                 |            |     |       |        |                 |
| Busbar_ZoneSens_IPar_                                 | Alapérzékenység | (primer) A | 100 | 10000 | 1      | 1000            |
| Differenciálvédelmi karakterisztika, meredekség:      |                 |            |     |       |        |                 |
| Busbar_ZoneK_IPar_                                    | Fékezés         | %          | 40  | 90    | 1      | 60              |
| Ellenőrző zóna karakterisztikájának alapérzékenysége: |                 |            |     |       |        |                 |
| Busbar_CheckSens_IPar_                                | CheckZone Érz.  | (primer) A | 100 | 10000 | 1      | 1000            |
| Ellenőrző zóna karakterisztikájának meredeksége:      |                 |            |     |       |        |                 |
| Busbar_CheckK_IPar_                                   | CheckZone Fék.  | %          | 40  | 90    | 1      | 60              |
| Áramváltó-hiba érzékelésének alapérzékenysége:        |                 |            |     |       |        |                 |
| Busbar_CTErrSens_IPar_                                | AV hiba érz.    | (primer) A | 50  | 5000  | 1      | 500             |
| Áramváltó-hiba érzékelésének meredeksége:             |                 |            |     |       |        |                 |
| Busbar_CTErrK_IPar_                                   | AV hiba fék.    | %          | 40  | 90    | 1      | 60              |
| Maximum terhelési áram.                               |                 |            |     |       |        |                 |
| Busbar_Offset_IPar_                                   | Max.Leág.Áram   | (primer) A | 100 | 10000 | 1      | 1000            |

**Késleltetés paraméterei**

| Paraméter neve                                   | Elnevezés         | Egység | Min | Max   | Lépés | Alapértelmezés |
|--|-------------------|--------|-----|-------|-------|----------------|
| A szakaszoló hibásállás jelzésének késleltetése: |                   |        |     |       |       |                |
| Busbar_BadDelay_TPar_                            | Hibás állás késl. | ms     | 100 | 60000 | 1     | 1000           |
| Az áramváltó hiba jelzésének késleltetése:       |                   |        |     |       |       |                |
| Busbar_CTErrDelay_TPar_                          | ÁV hiba késl.     | ms     | 100 | 60000 | 1     | 1000           |

**A központi készülék „Mérőelem” funkcióblokkjainak paraméterei**

A Mérőelem funkcióblokknak nincsenek paraméterei.

**A központi készülék „SecStat” funkcióblokkjainak (hosszanti sínbontó) paraméterei**

A „SecStat” funkcióblokknak nincs paramétere.

**A központi készülék „Leágazási egység” funkcióblokkjainak paraméterei****Logikai paraméterek**

| Paraméter neve           | Elnevezés       | Alapértelmezés | Magyarázat  |
|--------------------------|-----------------|----------------|---|
| A leágazás tiltása:      |                 |                |   |
| BayUnit_BayDisable_BPar_ | Leágazás tiltás | 0              | 0 jelenti az élesítést, 1 azt jelenti, hogy a leágazás áramjeleit és állásjelzéseit a központi készülék nem veszi figyelembe (karbantartás idején alkalmazható) |

**Felsorolt típusú paraméterek**

| Paraméter neve   | Elnevezés          | Választási lehetőség | Alapértelmezés |
|--|--------------------|----------------------|----------------|
| Áramváltó szekunder névleges áram:                       |                    |                      |                |
| BayUnit_Nom_EPar_  | Szekunder névleges | 1A, 5A               | 1A             |
| Az áramváltók szekunder csillagpontjának elhelyezkedése: |                    |                      |                |
| BayUnit_Dir_EPar_  | Csillagpont I1-3   | Vezeték, Gyűjtőin    | Vezeték        |

MEGJEGYZÉS: ha a leágazásban nincs áramváltó, ezek a paraméterek hiányoznak.

**Egész típusú paraméterek**

| Paraméter neve                  | Elnevezés   | Egység | Min | Max   | Lépés | Alapértelmezés |
|---------------------------------|-------------|--------|-----|-------|-------|----------------|
| Áramváltó primer névleges áram: |             |        |     |       |       |                |
| BayUnit_CTNom_IPar_             | ÁV névleges | A      | 100 | 10000 | 1     | 1000           |

MEGJEGYZÉS: ha a leágazásban nincs áramváltó, ez a paraméter hiányzik.

**A leágazási készülékek paraméterei**

A gyűjtő sínvédelmi funkcióhoz tartozó leágazási készülék Leágazási egység funkciójában csak egy paraméter van. Ez a paraméter adja a szakaszoló hibásállás jelzésének késleltetését.

**Késleltetés paramétere**

| Paraméter neve                                   | Elnevezés         | Egység | Min | Max   | Lépés | Alapértelmezés |
|--|-------------------|--------|-----|-------|-------|----------------|
| A szakaszoló hibásállás jelzésének késleltetése: |                   |        |     |       |       |                |
| Busbar_BadDelay_TPar_                            | Hibás állás késl. | ms     | 100 | 60000 | 1     | 1000           |

A „Kommunikáció” nevű funkcióblokk paramétereivel a központi készülék és a leágazási egység közti kommunikációt lehet beállítani:

#### Egész típusú paraméterek

| Paraméter neve  | Elnevezés  | Egy-ség | Min | Max   | Lé-pés | Alap-értelmezés |
|---|------------|---------|-----|-------|--------|-----------------|
| VLAN címek (ezeket egy leágazási készüléken belül azonosra kell állítani) |            |         |     |       |        |                 |
| CPUBB_TxVLAN_IPar_  | TxVLAN     | -       | 1   | 4096  | 1      | 1               |
| CPUBB_RxVLAN_IPar_  | RxVLAN     | -       | 1   | 4096  | 1      | 1               |
| Priority, javasolt alapértelmezetten hagyni                               |            |         |     |       |        |                 |
| CPUBB_Priority_IPar_  | Priority   | -       | 0   | 7     | 1      | 2               |
| MCast Addr, javasolt alapértelmezetten hagyni                             |            |         |     |       |        |                 |
| CPUBB_MCast_IPar_   | MCast Addr | -       | 1   | 65535 | 1      | 1               |

#### A megszakító beragadás védelem funkció paraméterei

#### A megszakító beragadás védelem paraméterei a központi készülékben

#### Felsorolt típusú paraméter

| Paraméter neve  | Elnevezés           | Választási lehetőség     | Alap-értelmezés |
|---|---------------------|--------------------------|-----------------|
| A megszakító beragadás védelmi funkció kioldó parancsa elosztásának engedélyezése (GYSV általános funkcióblokkban): |                     |                          |                 |
| Busbar_BFPOper_EPar_  | Központi MB üzemmód | Kikapcsolva, Bekapcsolva | Kikapcsolva     |

#### A "Megszakító beragadás védelem" paraméterei a leágazási készülékekben

#### Felsorolt típusú paraméterek

| Paraméter neve   | Elnevezés        | Választási lehetőség  | Alapértelmezés |
|--|------------------|---|----------------|
| A leágazás részvételének engedélyezése a védelmi funkcióban: |                  |   |                |
| BRF50_Oper_EPar_   | Üzemmód          | Kikapcsolva, Áramfeltétel, Segédérintkező, Áramfelt.+Segédér. | Kikapcsolva    |
| Az ismételt kioldás engedélyezése:                           |                  |   |                |
| BRF50_ReTr_EPar_   | Ismételt kioldás | Kikapcsolva, Bekapcsolva                                      | Kikapcsolva    |

#### Egész típusú paraméterek

| Paraméter neve   | Elnevezés          | Egy-ség | Min | Max | Lé-pés | Alap-értelmezés |
|--|--------------------|---------|-----|-----|--------|-----------------|
| A megszakító beragadás védelem funkció fázisáram-feltétele:          |                    |         |     |     |        |                 |
| BRF50_StCurrPh_lpar_   | Indulási fázisáram | %       | 20  | 200 | 1      | 30              |
| A megszakító beragadás védelem funkció zérussorrendű áram-feltétele: |                    |         |     |     |        |                 |
| BRF50_StCurrN_lpar_  | 3lo megszólas      | %       | 10  | 200 | 1      | 20              |

#### Késleltetés paraméterei

| Paraméter neve                                       | Elnevezés          | Egy-ség | Min | Max   | Lé-pés | Alap-értelmezés |
|--|--------------------|---------|-----|-------|--------|-----------------|
| Az ismételt kioldás késleltetése:                    |                    |         |     |       |        |                 |
| BRF50_TrDel_TPar_                                    | Ism. kioldás késl. | ms      | 15  | 1000  | 1      | 100             |
| A megszakító beragadás védelem funkció késleltetése: |                    |         |     |       |        |                 |
| BRF50_BUDel_TPar_                                    | MB ki késleltetés  | ms      | 60  | 1000  | 1      | 200             |
| Kioldó impulzus hossza:                              |                    |         |     |       |        |                 |
| BRF50_Pulse_TPar_                                    | Impulzus hossz     | ms      | 0   | 60000 | 1      | 100             |

**Az elosztott gyűjtősín-differenciálvédelmi funkció bináris kimeneti státuszjelei****A központi készülék „GYSV általános” (Busbar) funkcióblokkjának bináris kimenetei**

| Bináris kimeneti státuszjel | Elnevezés | Magyarázat  |
|-----------------------------|-----------|---|
| Busbar_Blocked_Grl_         | Blocked   | A gyűjtősínvédelem reteszelt állapotban van         |
| Busbar_CommFail_Grl_        | CommFail  | Fénykábel átviteli hiba                             |
| Busbar_DCErrror_Grl_        | DCErrror  | Szakaszoló hibásállás-jelzés                        |
| Busbar_TestMode_Grl_        | TestMode  | A központi készülék „teszt/bénítva” üzemmódban van. |

**A központi készülék “Mérőelem” (BusSec) funkcióblokkjainak bináris kimenetei**

| Bináris kimeneti státuszjel | Elnevezés | Magyarázat  |
|-----------------------------|-----------|---|
| BusSec_TripL1_Grl_          | TripL1    | L1 kioldás történt az érintett sínszakaszon                     |
| BusSec_TripL2_Grl_          | TripL2    | L2 kioldás történt az érintett sínszakaszon                     |
| BusSec_TripL3_Grl_          | TripL3    | L3 kioldás történt az érintett sínszakaszon                     |
| BusSec_Trip_Grl_            | Trip      | Kioldás történt az érintett sínszakaszon                        |
| BusSec_BFPTrip_Grl_         | BFPTrip   | A megszakító beragadás védelem funkció kioldott parancsot adott |
| BusSec_CTErrror_Grl_        | CTError   | Áramváltókörökben hiba lépett fel                               |
| BusSec_Ublock_Grl_          | Ublock    | A differenciálvédelmet a feszültség-feltétel reteszelte         |

**A központi készülék “Leágazási egység” (BayUnit) funkcióblokkjainak bináris kimenetei**

| Bináris kimeneti státuszjel | Elnevezés  | Magyarázat  |
|-----------------------------|------------|---|
| BayUnit_Trip_Grl_           | Trip       | A leágazás megszakítója kioldó parancsot kapott         |
| BayUnit_BayDisable_Grl_     | BayDisable | Leágazás bénítva  |
| BayUnit_BFPTrip_Grl_        | BFPTrip    | Az adott leágazás megszakító beragadás védelme kioldott |

**A központi készülék “SecStat” funkcióblokkjainak bináris kimenetei**

| Bináris kimeneti státuszjel | Elnevezés  | Magyarázat  |
|-----------------------------|------------|---|
| SecStat_SectClosed_Grl_     | SectClosed | A sínösszekötő megszakító bekapcsolt állapotban van |
| SecStat_StatErr_Grl_        | StatErr    | Szakaszoló állásjelzés-hiba                         |

**A leágazási készülék “Leágazási egység” (BBPU) funkcióblokkjának bináris kimenetei**

| Bináris kimeneti státuszjel | Elnevezés | Magyarázat                                      |
|-----------------------------|-----------|---|
| BBPBU_Trip_Grl_             | Trip      | A leágazás megszakítója kioldó parancsot kapott |
| BBPBU_DCErr_Grl_            | DCErr     | Szakaszoló állásjelzés-hiba                     |
| BBPBU_CommFail_Grl_         | CommFail  | Kommunikációs hiba                              |
| BBPBU_Signal1_Grl_          | Signal1   | A központi készüléktől fogadott bináris jel     |
| BBPBU_Signal2_Grl_          | Signal2   | A központi készüléktől fogadott bináris jel     |

**A “Megszakító beragadás védelem” funkció bináris kimeneti státuszjelei****A bináris kimenetek a leágazási készülékekben**

| Bináris kimeneti státuszjel | Elnevezés | Magyarázat  |
|-----------------------------|-----------|---|
| BRF50_BuTr_Grl_             | BuTr      | A megszakító beragadás védelem kioldást adott a leágazás megszakítójának    |
| BRF50_BuTrL1_Grl_           | BuTrL1    | A megszakító beragadás védelem kioldó parancsa a leágazásnak az L1 fázisban |
| BRF50_BuTrL2_Grl_           | BuTrL2    | A megszakító beragadás védelem kioldó parancsa a leágazásnak az L2 fázisban |
| BRF50_BuTrL3_Grl_           | BuTrL3    | A megszakító beragadás védelem kioldó parancsa a leágazásnak az L3 fázisban |

### **Az elosztott gyűjtősín-differenciálvédelmi funkció bináris bemeneti státusjelei**

A bináris bemeneti státusjelek feltételeit a felhasználó határozza meg a grafikus egyetlen szerkesztő segítségével.

### **A központi készülék "GYSV általános" (Busbar) funkcióblokkjának bináris bemeneti státusjelei**

| <b>Bináris bemeneti státusjel</b> | <b>Elnevezés</b> | <b>Magyarázat</b>                                  |
|-----------------------------------|------------------|--|
| Busbar_BBPBlock_GrO_              | BBPBlock         | A gyűjtősín-differenciálvédelmi funkció reteszelve |
| Busbar_BFPBlock_GrO_              | BFPBlock         | A megszakító beragadás védelem funkció reteszelve  |

### **A központi készülék "Mérőelem" (BusSec) funkcióblokkjának bináris bemeneti státusjelei**

A gyűjtősínszakasz-egységnek nincsenek bináris kimeneti státusjelei.

### **A központi készülék "Leágazási egység" (Bay unit) funkcióblokkjainak bináris bemeneti státusjele**

| <b>Bináris bemeneti státusjel</b> | <b>Elnevezés</b> | <b>Magyarázat</b>  |
|-----------------------------------|------------------|--|
| BayUnit_BlkJsect_GrO_             | BlkJsect         | A bemenet IGAZ állapota esetén a leágazáshoz tartozó mérőelem reteszelve             |
| BayUnit_Disable_GrO_              | Disable          | A leágazást tiltó bemenet  |
| BayUnit_Signal1_GrO_              | Signal1          | Ezen a bemeneten keresztül egy bináris jelet lehet a leágazási készülék felé küldeni |
| BayUnit_Signal2_GrO_              | Signal2          | Ezen a bemeneten keresztül egy bináris jelet lehet a leágazási készülék felé küldeni |

### **A központi készülék "SecStat" funkcióblokkjainak bináris bemeneti státusjelei**

| <b>Bináris bemeneti státusjel</b> | <b>Elnevezés</b> | <b>Magyarázat</b>                       |
|-----------------------------------|------------------|---|
| SecStat_DC1Close_GrO_             | DC1Close         | Az 1. szakaszoló zárt állapotban van    |
| SecStat_DC1Open_GrO_              | DC1Open          | Az 1. szakaszoló nyitott állapotban van |
| SecStat_DC2Close_GrO_             | DC2Close         | A 2. szakaszoló zárt állapotban van     |
| SecStat_DC2Open_GrO_              | DC2Open          | A 2. szakaszoló nyitott állapotban van  |

### **A leágazási készülék "Leágazási egység" funkcióblokkjának bináris bemeneti státusjelei**

| <b>Bináris bemeneti státusjel</b> | <b>Elnevezés</b> | <b>Magyarázat</b>  |
|-----------------------------------|------------------|--|
| BBPBU_DC1Close_GrO_               | DC1Close         | Az 1. szakaszoló zárt állapotban van   |
| BBPBU_DC1Open_GrO_                | DC1Open          | Az 1. szakaszoló nyitott állapotban van  |
| BBPBU_DC2Close_GrO_               | DC2Close         | A 2. szakaszoló zárt állapotban van  |
| BBPBU_DC2Open_GrO_                | DC2Open          | A 2. szakaszoló nyitott állapotban van   |
| BBPBU_DC3Close_GrO_               | DC3Close         | A 3. szakaszoló zárt állapotban van  |
| BBPBU_DC3Open_GrO_                | DC3Open          | A 3. szakaszoló nyitott állapotban van   |
| BBPBU_DC4Close_GrO_               | DC4Close         | A 4. szakaszoló zárt állapotban van  |
| BBPBU_DC4Open_GrO_                | DC4Open          | A 4. szakaszoló nyitott állapotban van   |
| BBPBU_BFPtrip_GrO_                | BFPtrip          | A leágazások védelmeitől érkező megszakító beragadás védelmi jel, amelyet a központi védelem továbbít a hibás leágazáshoz tartozó gyűjtősínszakasz összes leágazásához |
| BBPBU_ForceZero_GrO_              | ForceZero        | A bemenet IGAZ állapota esetén a leágazási egység mintavételezett zérus sorrendű áramot is küld  |

**A “Megszakító beargadási védelem” funkcióblokk bináris bemeneti státusjelei a leágazási készülékben**

| <b>Bináris bemeneti státusjel</b> | <b>Elnevezés</b> | <b>Magyarázat</b>                                     |
|-----------------------------------|------------------|---|
| BRF50_BlK_GrO_                    | Blk              | A megszakító beragadás védelem bénítása               |
| BRF50_CBCIL1_GrO_                 | CBCIL1           | A megszakító az L1 fázisban bekapcsolt állapotban van |
| BRF50_CBCIL2_GrO_                 | CBCIL2           | A megszakító az L2 fázisban bekapcsolt állapotban van |
| BRF50_CBCIL3_GrO_                 | CBCIL3           | A megszakító az L3 fázisban bekapcsolt állapotban van |
| BRF50_GenSt_GrO_                  | GenSt            | Általános indítás                                     |
| BRF50_StL1_GrO_                   | StL1             | Indító jel az L1 fázisban                             |
| BRF50_StL2_GrO_                   | StL2             | Indító jel az L2 fázisban                             |
| BRF50_StL3_GrO_                   | StL3             | Indító jel az L3 fázisban                             |
| BRF50_loSt_GrO_                   | loSt             | Zérus sorrendű áram indító jele                       |