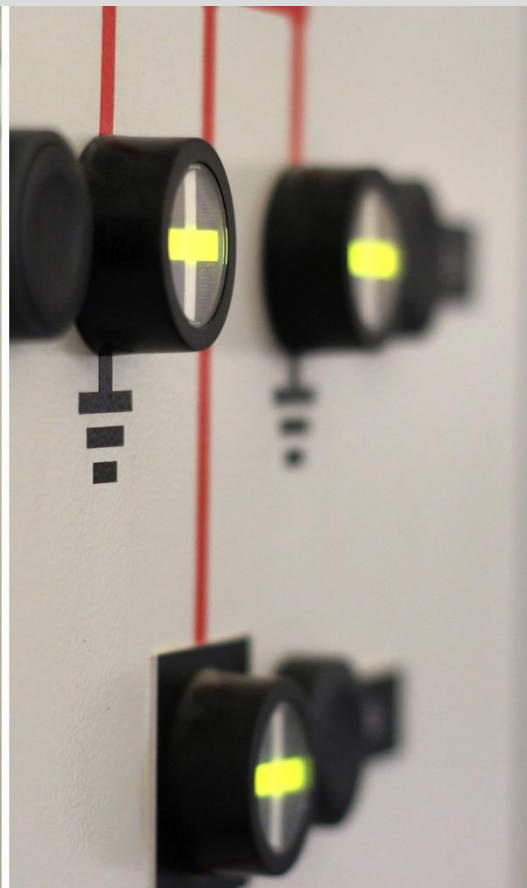
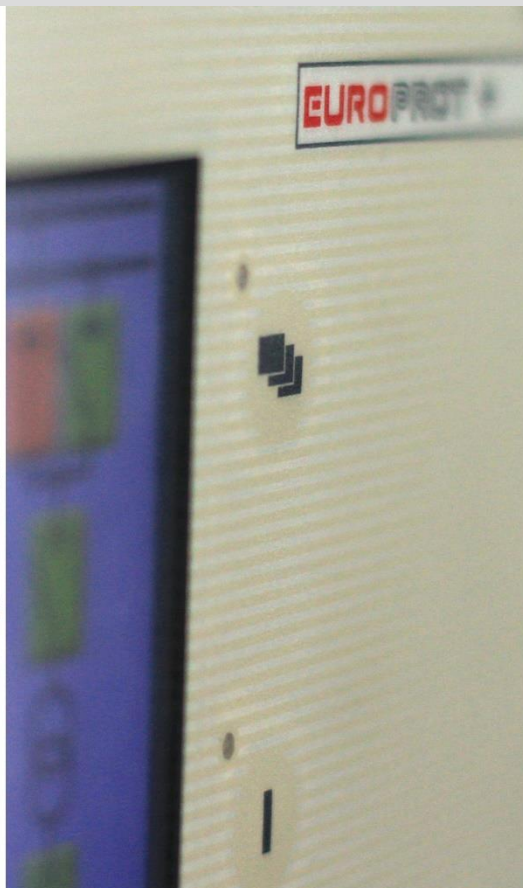




FUNKCIÓ BLOKK LEÍRÁS

Kombinált fáziszárlati és földzárlati szakaszvédelem ANSI 87LN, IEC 3IdLN >



DOKUMENTUM AZONOSÍTÓ: PP-13-22303
VERZIÓ: 0.9 (ELŐZETES)
2021-05-03, BUDAPEST

DIGITÁLIS VÉDELMEK ÉS AUTOMATIKÁK A
VILLAMOSENERGIA-IPARNAK



VERZIÓ INFORMÁCIÓ

VERZIÓ	DÁTUM	MÓDOSÍTÁS	VÉGREHAJTÓ
0.9	2021-05-03	Előzetes kiadás a szakaszvédelmi funkcióblokk leírás 2.1 verziójának magyar fordítása alapján. A műszaki adatok még nem érvényesek.	Erdős



TARTALOM

1	Működési elv	5
1.1	A szakaszvédelem algoritmusának felépítése	5
1.2	A kommunikációs modulok	7
1.3	A differenciál áramok számítása (Differenciál áram számítás)	8
1.3.1	Fáziszárlati szakaszvédelem	8
1.3.2	Földzárlati szakaszvédelem	9
1.4	A fékező áram számítása (Fékező áram számítás)	10
1.4.1	Fáziszárlati szakaszvédelem	10
1.4.2	Földzárlati szakaszvédelem	10
1.5	A differenciál karakterisztikák kiértékelése (Differenciál karakterisztika)	11
1.5.1	A fáziszárlati szakaszvédelem fékezett karakterisztikája	11
1.5.2	A földzárlati szakaszvédelem fékezett karakterisztikája	12
1.6	Földzárlati szakaszvédelem bénítása fázisáram-retesszel (Fázisáram-retesz)	13
1.7	A döntési logika (Döntési logika)	14
1.7.1	A döntési logika elve	14
1.8	Szabadon felhasználható digitális jelek	15
1.9	A funkció viselkedése kommunikációs hibák esetén	15
1.10	Mért értékek	15
2	Szakaszvédelem funkció áttekintés	16
2.1	Beállítások	17
2.1.1	Paraméterek	17
2.1.2	A karakterisztika	18
2.2	A funkció be- és kimenetei	19
2.2.1	Analóg bemenetek	19
2.2.2	Analóg kimenetek (mért értékek)	19
2.2.3	Digitális bemenő jelek (a grafikus logika szerkesztő kimenetei)	19
2.2.4	Digitális kimenő jelek (a grafikus logika szerkesztő bemenetei)	20
2.2.5	On-line adatok	20
2.2.6	Események	21
2.3	Műszaki adatok	22
2.3.1	Megjegyzések a vizsgálatokhoz	22

AZ ALKALMAZOTT SZIMBÓLUMOK



További információ



Hasznos információ a beállításhoz



Fontos rész a helyes alkalmazás érdekében

1 Működési elv

A szakaszvédelem funkció az alapvédelem feladatát láthatja el két végpontú távvezetékek esetén. Ha a védett szakaszon belül transzformátor is van, vagy három végpontra lenne szükség, a szakaszvédelemnek egy másik verzióját kell alkalmazni, amelynek a leírását külön dokumentum tartalmazza.

A működési elv a távvezeték végpontjain számított, szinkronozott Fourier alapharmonikus összehasonlítás. Más szakaszvédelmekkel szemben különbség, hogy ez a funkció a három fázis helyett csak az R és S (L1 és L2) fázisokat, és a közvetlenül (általában gyűrűs áramváltóval) mért zérus sorrendű áramokat hasonlítja össze.

A készülék a távvezeték végpontjain mintavételezi a fázisáramokat és a zérus sorrendű áramokat, majd a mintákból kiszámítja a Fourier alapharmonikus összetevőket. Ezeket az összetevőket a készülékek szinkronizált kommunikáció csatornákon adják át egymásnak.

A zérus sorrendű mérés lehetővé teszi, hogy a funkció egyszerre működhessen fáziszárlati és földzárlati (zérus sorrendű) szakaszvédelemként hosszan földelt, illetve olyan kompenzált csillagpontú hálózatokon, ahol átmeneti áramnövelést alkalmaznak földzárlatvédelmi célból.

A funkcióban e két szakaszvédelem egymástól függetlenül működik. A fáziszárlati szakaszvédelem differenciál karakterisztikája két töréspontos százalékos karakterisztika, míg a földzárlatié egy töréspontos százalékos karakterisztika. A fáziszárlati modul ezen felül a kiszámított különbszeti áramokon alapuló fékezetlen túláram fokozatot is tartalmaz.

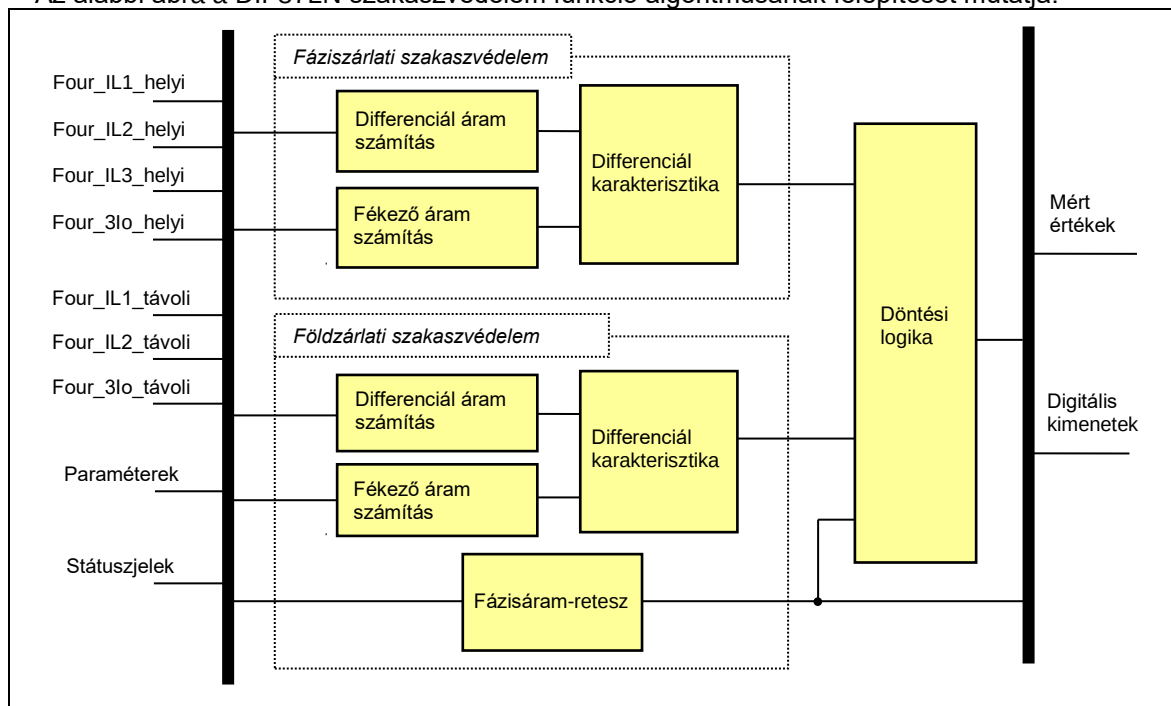
A földzárlati szakaszvédelmi modult paraméterrel beállítható nagyságú fázisáram reteszeli.

Az EuroProt+ védelmi készülékek általában száloptikás kábeleken kommunikálnak egymással, egyedi protokoll alkalmazásával. A szakaszvédelem legfeljebb 120 km távolsáig alkalmazható.

A kommunikációt végző hardver modul a szükséges kommunikációs interfésztől függ: ez lehet a CPU modulon elhelyezett egyszerű fénykábeles csatlakozó, vagy lehet önálló COM modul is.

1.1 A szakaszvédelem algoritmusának felépítése

Az alábbi ábra a DIF87LN szakaszvédelem funkció algoritmusának felépítését mutatja.



1-1. ábra A szakaszvédelem funkció algoritmusának felépítése

A bemenetek a következők:

- a helyi vezetékvégen számított Fourier alapharmonikus összetevők (3 fázis és 3lo),
- a távoli vezetékvégen számított, és onnan átküldött Fourier alapharmonikus összetevők (2 fázis és 3lo),
- paraméterek,
- státusz jelek.

A kimenetek a következők:

- digitális státusz jelek,
- mért értékek a kijelzéshez.

A két differenciálvédelem hasonló szoftver modulokkal működik, ezek a következők:

Differenciál áram számítás

Fáziszárlati szakaszvédelem: ez a modul számítja ki egyenként az L1 és L2 fázisok differenciál áramát, a két oldal 2-2 fázisáramának Fourier alapharmonikusai alapján.

Földzárlati szakaszvédelem: ez a modul számítja a differenciáláramot, a két oldal zérus sorrendű áramainak Fourier alapharmonikusai alapján.

Fékező áram számítás

Fáziszárlati szakaszvédelem: ez a modul választja ki az L1 és L2 fázisok fékező áramát, a két oldal 2-2 fázisáramának Fourier alapharmonikusai alapján.

Földzárlati szakaszvédelem: ez a modul választja ki a fékező áramot a két oldal zérus sorrendű áramainak Fourier alapharmonikusai alapján.

Differenciál karakterisztika

Fáziszárlati szakaszvédelem: ez a modul hasonlítja össze egyenként az L1 és L2 fázisok differenciál áramából és fékező áramából kiszámított pontokat a paraméterekkel megadott differenciál karakterisztikával. Szintén ez a modul végzi a differenciál áramokon alapuló nagyáramú gyors túláramvédelem összehasonlításait is.

Földzárlati szakaszvédelem: ez a modul hasonlítja össze a zérus sorrendű áramokból számolt differenciál áramból és fékező áramból kiszámított pontokat a paraméterekkel megadott differenciál karakterisztikával

Fázisáram-retesz

Ez a modul a helyi három fázisáram nagyságát hasonlítja össze a paraméterrel beállított értékkel, és az ebből származó jelet elküldi a túloldali szakaszvédelemnek.

A túloldalról érkező, ugyanilyen vizsgálat eredményéből származó reteszjelet fogadja, és e kettő alapján bénítja a földzárlati szakaszvédelmet.

Döntési logika

A döntési logika határoz az egyes kikapcsolási parancsok kiadásáról.

A következő leírás ezeknek a moduloknak a részletezése.

1.2 A kommunikációs modulok

Ezek a modulok adják és veszik a kiszámított Fourier vektor komponenseket a távoli vezeték vég felé, illetve felől.

Az alkalmazott hardver modul típus függ a szükséges kommunikáció modul interfésztől: ez lehet a CPU modulon elhelyezett egyszerű fénykábeles csatlakozó, vagy önálló COM modul.



Ezek a modulok adhatnak át további, a felhasználó által kiválasztott digitális jeleket is. A modulok részletes leírása, és a velük kapcsolatos beállítási értékek a következő, a Protecta honlapjáról letölthető dokumentumokban találhatók:

- **Line Differential communication application guide** ([link](#)) (angol nyelvű)
- **EuroProt+ Hardver leírás** ([link](#))



A szakaszvédelem funkció helyes működéséhez be kell állítani ezeket a kommunikációs paramétereket is. A modul típusától függően ezek a paraméterek vagy a „CPU LDC module” funkcióblokk paraméterei között, vagy a COM modul funkcióblokkjának paramétereiként találhatók meg.

A beállításukkal kapcsolatos útmutatók is a fenti leírásokban olvashatók.

1.3 A differenciál áramok számítása (Differenciál áram számítás)

1.3.1 Fáziszárlati szakaszvédelem

Ez a modul végzi egyenként a két fázisra (L1 és L2) a differenciál áramok kiszámítását, ami a két oldal 2-2 fázisáramának Fourier alapharmonikus összetevőin alapul.

A differenciál áram a helyi távvezeték vég és a távoli távvezeték vég áramainak vektoriális összege.

$$\begin{aligned} Idiff_{L1} &= \Delta I_{L1} = I_{L1}^{helyi} + I_{L1}^{távoli} \\ Idiff_{L2} &= \Delta I_{L2} = I_{L2}^{helyi} + I_{L2}^{távoli} \end{aligned}$$

A számítás a komplex Fourier fázorokkal történik, eredménye a két differenciál áram nagysága.

A számításhoz szükséges paramétereket az 1-1. táblázat foglalja össze:

1-1. táblázat Fáziszárlati szakaszvédelem ÁV illesztési paraméterei

PARAMÉTER NÉV	ELNEVEZÉS	EGY-SÉG	MIN	MAX	LÉPÉS	ALAP-ÉRTELMEZÉS
DIF87LN_LocalRatio_FPar_	Helyi illesztés	-	0.10	2.00	0.01	1.00
DIF87LN_Remote1Ratio_FPar_	Távoli illesztés	-	0.10	2.00	0.01	1.00

Ezek a paraméterek kompenzálják a különböző áramváltó áttételeket, ha a távvezeték végpontjain elhelyezett áramváltóknál ez eltérő. A paraméterek értelmezése:

$$Helyi\ illesztés = \frac{I_{ref}}{I_{n\ helyi}}$$

$$Távoli\ illesztés = \frac{I_{ref}}{I_{n\ távoli}}$$

ezekben a képletekben:

I_{ref} egy tetszőlegesen választott referencia áram, amelynek azonosnak kell lennie a két képletben és a távvezeték végeken. Ez egyben a referencia érték minden olyan paraméterre, amely %-ban van megadva, és minden olyan kijelzett értékre, amely relatív egységben van megjelenítve.

$I_{n\ helyi}$ a helyi áramváltó névleges árama,

$I_{n\ távoli}$ a távoli áramváltó névleges árama; természetesen a két készülékben (helyi és távoli) ezek az értékek értelemszerűen felcserélődnek egymással.

1.3.2 Földzárlati szakaszvédelem

Ez a modul végzi a zérus sorrendű áramra a differenciál áram kiszámítását, ami a két zérus sorrendű áram Fourier alapharmonikus összetevőin alapul.

A differenciál áram a helyi távvezeték vég és a távoli távvezeték vég áramainak vektoriális összege.

$$Idiff_N = \Delta I_N = 3I_{0helyi} + 3I_{0távoli}$$

A számítás a komplex Fourier fázorokkal történik, eredménye a két differenciál áram nagysága.

A számításhoz szükséges paramétereket az 1-2. táblázat foglalja össze:

1-2. táblázat Földzárlati szakaszvédelem ÁV illesztési paraméterei

PARAMÉTER NÉV	ELNEVEZÉS	EGY-SÉG	MIN	MAX	LÉPÉS	ALAP-ÉRTELMEZÉS
DIF87LN_LocRatio_FPar	Helyi illesztés - FZ	-	0.10	2.00	0.01	1.00
DIF87LN_RemRatio_FPar	Távoli illesztés - FZ	-	0.10	2.00	0.01	1.00

Ezek a paraméterek kompenzálják a különböző áramváltó áttételeket, ha a távvezeték végpontjain elhelyezett áramváltóknál ez eltérő. A paraméterek értelmezése:

$$Helyi\ illesztés = \frac{I_{ref}}{I_{n\ helyi}}$$

$$Távoli\ illesztés = \frac{I_{ref}}{I_{n\ távoli}}$$

ezekben a képletekben:

I_{ref} egy tetszőlegesen választott referencia áram, amelynek azonosnak kell lennie a két képletben és a távvezeték végeken. Ez egyben a referencia érték minden olyan paraméterre, amely %-ban van megadva, és minden olyan kijelzett értékre, amely relatív egységben van megjelenítve.

I_{n helyi} a helyi áramváltó névleges árama,

I_{n távoli} a távoli áramváltó névleges árama; természetesen a két készülékben (helyi és távoli) ezek az értékek értelemszerűen felcserélődnek egymással.

1.4 A fékező áram számítása (Fékező áram számítás)

1.4.1 Fáziszárlati szakaszvédelem

A fékező áram a feldolgozott áramok közül a legnagyobb érték:



$$I_{fék} = \max(I_{L1\text{helyi}}, I_{L1\text{távoli}}, I_{L2\text{helyi}}, I_{L2\text{távoli}})$$

A számítás a komplex Fourier alapharmonikussal történik. Az eredmény a fékező áram, amely a négy mért áram közül a legnagyobb abszolút érték.

A számításhoz szükséges paramétereket az 1-1. táblázat foglalja össze.

1.4.2 Földzárlati szakaszvédelem

A fékező áram ebben az esetben is a feldolgozott áramok közül a legnagyobb érték:



$$I_{fék} = \max(3I_{0\text{helyi}}, 3I_{0\text{távoli}})$$

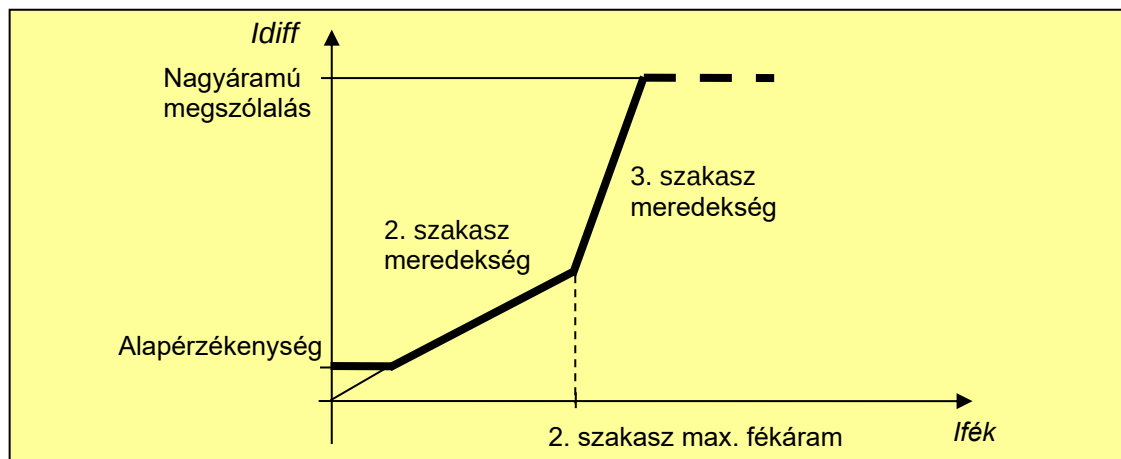
A számítás a komplex Fourier alapharmonikussal történik. Az eredmény a fékező áram, amely a két mért áram közül a legnagyobb abszolút érték.

A számításhoz szükséges paramétereket az 1-2. táblázat foglalja össze:

1.5 A differenciál karakterisztikák kiértékelése (Differenciál karakterisztika)

1.5.1 A fáziszárlati szakaszvédelem fékezett karakterisztikája

A fékező áramok nagyságának ($I_{fék}$) és a differenciál áramok nagyságának (I_{diff}) az alkalmazásával az általános differenciál karakterisztikát az 1-2. ábra mutatja.



1-2. ábra A fáziszárlati szakaszvédelem differenciál karakterisztikája

Fázisonként külön státuszjelzés mutatja, hogy a differenciál áram (I_{diff}) értéke az adott fékező áram ($I_{fék}$) mellett a karakterisztika fölött van-e. Külön státuszjelzés szolgál arra is, hogy jelezze, ha a differenciál áram (I_{diff}) értéke a "Nagyáramú megszólalás" paraméter értékénél is nagyobb.

1-3. táblázat A fáziszárlati szakaszvédelem differenciál karakterisztika paraméterei

PARAMÉTER NÉV	ELNEVEZÉS	EGY-SÉG	MIN	MAX	LÉPÉS	ALAP-ÉRTELMEZÉS
Minimális beállítási érték						
DIF87LN_Base IPar	Alapérzékenység	%*	10	50	1	30
A karakterisztika második szakaszának meredeksége						
DIF87LN_Slope1 IPar	2.szakasz meredekség	%**	10	50	1	30
A karakterisztika harmadik szakaszának meredeksége						
DIF87LN_Slope2 IPar	3.szakasz meredekség	%**	50	100	1	70
A karakterisztika második szakaszának és a harmadik szakaszának a metszése						
DIF87LN_BiasLim IPar	2. szakasz max. fékárám	%*	100	400	1	200
Fékezetlen megszólalási áram szint						
DIF87LN_HCurr IPar	Nagyáramú megszólalás	%*	500	1500	1	800

*% az " I_{ref} " referencia áramra vonatkozik

**% a fékező áramra vonatkozik

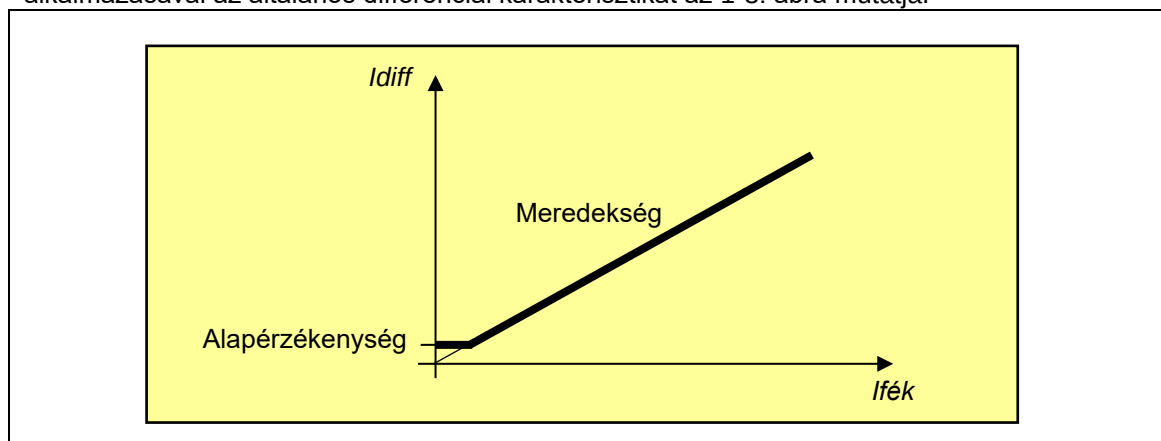
Az algoritmus a következő belső digitális státuszjeleket adja át a döntési logikának:

1-4. táblázat A fáziszárlati szakaszvédelem differenciál karakterisztika belső státuszjelei

DIGITÁLIS KIMENŐ JEL	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
A fékezett karakterisztika digitális jelei		
DIF87LN_L1St_Grl_i	L1 megszólalás	Ez a belső státuszjel IGAZ, ha az L1 mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik
DIF87LN_L2St_Grl_i	L2 megszólalás	Ez a belső státuszjel IGAZ, ha az L2 mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik
A fékezetlen karakterisztika digitális jelei		
DIF87LN_UnRL1St_Grl_i	Nagyáramú L1 megszólalás	Ez a belső státuszjel IGAZ, ha az L1 mérőelemben a differenciál áram a nagyáramú beállítási érték fölé esik
DIF87LN_UnRL2St_Grl_i	Nagyáramú L2 megszólalás	Ez a belső státuszjel IGAZ, ha az L2 mérőelemben a differenciál áram a nagyáramú beállítási érték fölé esik

1.5.2 A földzárlati szakaszvédelem fékezett karakterisztikája

A fékező áramok nagyságának ($I_{fék}$) és a differenciál áramok nagyságának (I_{diff}) az alkalmazásával az általános differenciál karakterisztikát az 1-3. ábra mutatja.



1-3. ábra A földzárlati szakaszvédelem differenciál karakterisztikája

Státuszjelzés mutatja, hogy a differenciál áram (I_{diff}) értéke az adott fékező áram ($I_{fék}$) mellett a karakterisztika fölött van-e.

1-5. táblázat A földzárlati szakaszvédelem differenciál karakterisztika paraméterei

PARAMÉTER NÉV	ELNEVEZÉS	EGYSÉG	MIN	MAX	LÉPÉS	ALAP-ÉRTELMEZÉS
Minimális beállítási érték						
DIF87LN_BaseEF_IPar_	Alapérzékenység	%*	2	50	1	10
A karakterisztika második szakaszának mereksége						
DIF87LN_Slope_IPar_	2.szakasz merekség	%**	20	50	1	30

*% az " I_{ref} " referencia áramra vonatkozik

**% a fékező áramra vonatkozik

Az algoritmus a következő belső digitális státuszjeleket adja át a döntési logikának:

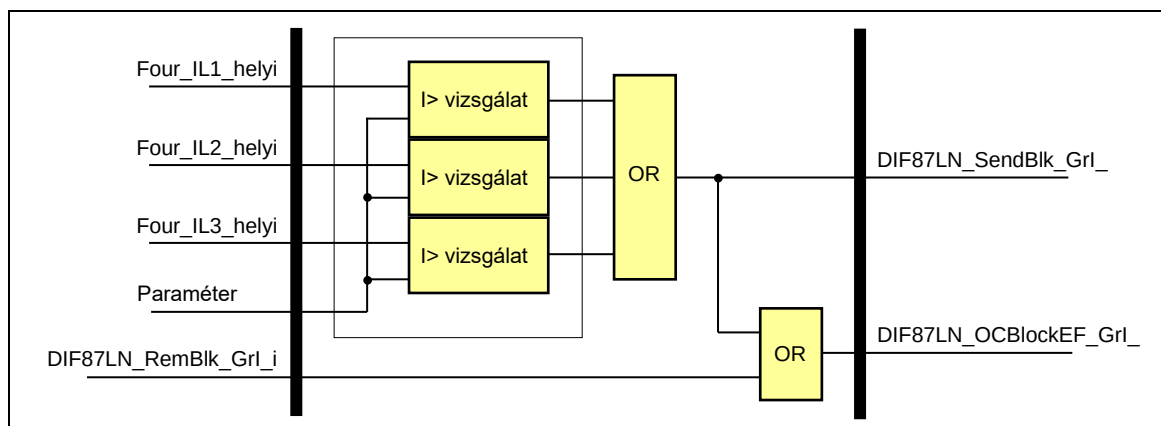
1-6. táblázat A földzárlati szakaszvédelem differenciál karakterisztikájának belső státuszjele

DIGITÁLIS KIMENŐ JEL	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
A fékezett karakterisztika digitális jelei		
DIF87LN_EFTrip_Grl_i	Megszólalás	Ez a belső státuszjel IGAZ, ha a földzárlati mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik

1.6 Földzárlati szakaszvédelem bénítása fázisáram-retesszel (Fázisáram-retesz)

Ez a modul két funkciót lát el:

- bénító jelet küld a távoli szakaszvédelemnek a helyi fázisáram-mérések alapján
- a földzárlati szakaszvédelmet reteszeli a helyi és távoli reteszjel alapján



1-4. ábra A fázisáram-retesz logika

A bemenetek a következők:

- a helyi vezetékvégen számított Fourier alapharmonikus összetevők (3 fázisáram),
- a „Max. fázisáram” paraméter,
- távoli vezetékvégről érkező reteszjelből származó belső státuszjel

A kimenetek a következők:

- digitális státuszjel a távoli földzárlati szakaszvédelem bénítására
- digitális státuszjel a helyi földzárlati szakaszvédelem bénítására

Az I> vizsgálatot befolyásoló paraméter az alábbi táblázatban látható.

1-7. táblázat A fázisáram-retesz paramétere

PARAMÉTER NÉV	ELNEVEZÉS	EGY-SÉG	MIN	MAX	LÉPÉS	ALAP-ÉRTELMEZÉS
Maximális fázisáram, ami fölött a földzárlati szakaszvédelem reteszeli						
DIF87LN_EFCurrLim_IPar_	Max. fázisáram	%	100	400	1	200

A bemeneten található státuszjelet az alábbi táblázat tárgyalja.

1-8. táblázat A fázisáram-retesz bemeneti státuszjele

DIGITÁLIS KIMENŐ JEL	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
DIF87LN_RemBlk_Grl_i	Távoli fázisáram-retesz	Ez a belső státuszjel IGAZ, ha a távoli földzárlati szakaszvédelemtől fázisáram-reteszjel érkezik

A modul kimeneteit az alábbi táblázat részletezi.

1-9. táblázat A fázisáram-retesz kimeneti státuszjelei

DIGITÁLIS KIMENŐ JEL	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
DIF87LN_SendBlk_Grl_	Helyi fázisáram-retesz (küldés)	Ez a státuszjel IGAZ, ha valamelyik helyi fázisáram nagysága a paraméterrel beállított érték fölé emelkedik. Ezt a jelet a szakaszvédelem kommunikációval átküldi a másik oldali védelemnek.
DIF87LN_OCBlock_Grl_	Fázisáram-retesz	Ez a státuszjel IGAZ, ha valamelyik helyi fázisáram (L1, L2, L3) nagysága meghaladja a „Max. fázisáram” paraméter szerint beállított értéket vagy a túloldali szakaszvédelemtől érkező fázisáram-reteszjel aktív

1.7 A döntési logika (Döntési logika)

1.7.1 A döntési logika elve

A döntési logika a következő digitális státuszjeleket dolgozza fel:

- A fáziszárlati differenciál karakterisztika fékezett és fékezetlen megszólalás jelei,
- A földzárlati differenciál karakterisztika megszólalási jelei
- A grafikus logikai szerkesztőben definiált DIF87LN_**BIk**_GrO_ bénító jel.
- A grafikus logikai szerkesztőben definiált DIF87LN_**BIKEF**_GrO_ bénító jel.
- A fázisáram-retesz jele

Bemenő bináris jelek

A szakaszvédelem funkció blokknak két digitális bemenő státuszjele van, amelyek feltételeit a felhasználó definiálja a grafikus logikai szerkesztőben.

1-10. táblázat A döntési logika bénító bemeneti státuszjelei

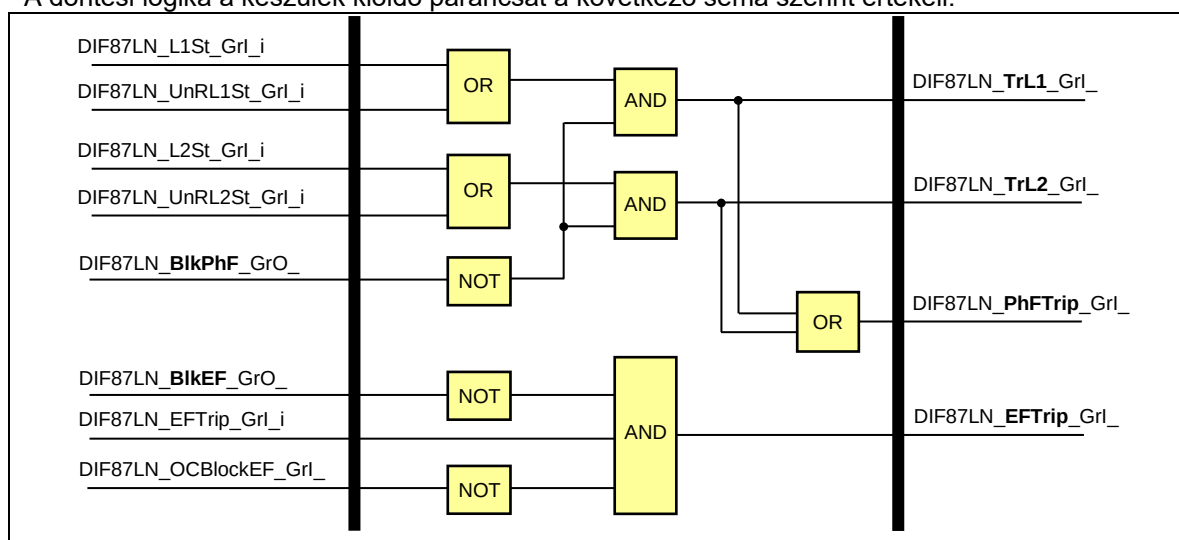
DIGITÁLIS BEMENŐ JEL	MAGYARÁZAT
DIF87LN_ BIkPhF _GrO_	Státuszjel a fáziszárlati szakaszvédelem működésének bénítására.
DIF87LN_ BIKEF _GrO_	Státuszjel a földzárlati szakaszvédelem működésének bénítására.

A döntési logika digitális kimenő státusz jeleit az 1-11. táblázat sorolja fel

1-11. táblázat A döntési logika kimeneti státuszjelei

DIGITÁLIS KIMENŐ JEL	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
Differenciál karakterisztika		
DIF87LN_ L1Trip _GrI_	L1 kioldás	Ez a státuszjel IGAZ, ha az L1 mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik és a fáziszárlati szakaszvédelem nincs bénítva
DIF87LN_ L2Trip _GrI_	L2 kioldás	Ez a státuszjel IGAZ, ha az L2 mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik és a fáziszárlati szakaszvédelem nincs bénítva
DIF87LN_ PhFTrip _GrI_	Kioldás	Ez a státuszjel IGAZ, ha a differenciál áram valamelyik fáziszárlati mérőelemben az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik és a fáziszárlati szakaszvédelem nincs bénítva
DIF87LN_ EFTrip _GrI_	Kioldás	Ez a státuszjel IGAZ, ha a differenciál áram a földzárlati mérőelemben az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik, a földzárlati szakaszvédelem nincs bénítva és a fázisáram-retesz sem aktív

A döntési logika a készülék kioldó parancsát a következő séma szerint értékeli:



1-5. ábra A szakaszvédelem funkció logikai döntési sémája

1.8 Szabadon felhasználható digitális jelek

A szakaszvédelem funkció 12 bemenő és 12 kimenő digitális jelet kínál a felhasználónak szabad felhasználásra. A kimenő jeleket a felhasználó szabadon alkalmazhatja a grafikus logikai szerkesztőben. Ezeket az 1-12. táblázat sorolja fel:

1-12. táblázat A szabadon konfigurálható digitális kimenő jelek

DIGITÁLIS KIMENŐ JEL	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
Szabadon konfigurálható digitális kimenő jelek		
DIF87LN_Rec01_GrI_	Vételi Ch1	Szabadon konfigurálható, az 1-es csatornán érkezett digitális kimenő jel
...	...	...
DIF87LN_Rec12_GrI_	Vételi Ch12	Szabadon konfigurálható, a 12-es csatornán érkezett digitális kimenő jel

Hasonlóan a 12 digitális jelet, amelyeket a távoli vezetékvégre kell továbbítani, a felhasználó szabadon konfigurálhatja a grafikus logikai szerkesztőben. Ezeket az sorolja fel az 1-13. táblázat:

1-13. táblázat A szabadon konfigurálható digitális bemenő jelek

DIGITÁLIS BEMENŐ JEL	MAGYARÁZAT
DIF87LN_Send01_GrO_	Szabadon konfigurálható digitális jel, amit a funkcióblokk az 1-es csatornán továbbít
...	...
DIF87LN_Send12_GrO_	Szabadon konfigurálható digitális jel, amit a funkcióblokk a 12-es csatornán továbbít

1.9 A funkció viselkedése kommunikációs hibák esetén

Amennyiben a kommunikációs hiba egyetlen adatot érint, a szakaszvédelem tűri ezt a hibát. Az algoritmus felismeri az ismétlődő hibákat, és ilyen esetben ezt az „Átviteli hiba” kimenő státusz jel mutatja, és a funkció a hiba időtartamára bénított állapotba kerül.

1-14. táblázat A kommunikációs hibát mutató státusz jel

Digitális kimenő jel	Elnevezés	Magyarázat
Kommunikációs hibajel		
DIF87LN_CommFail_GrI_	Átviteli hiba	Jel, amely a kommunikációs hibát mutatja

A hibás állapotban, amennyiben visszatérnek a hibátlan jelek, a rendszer automatikusan újraindítja a működést.

1.10 Mért értékek

A szakaszvédelem funkció kijelzi a mért és számított értékeket.

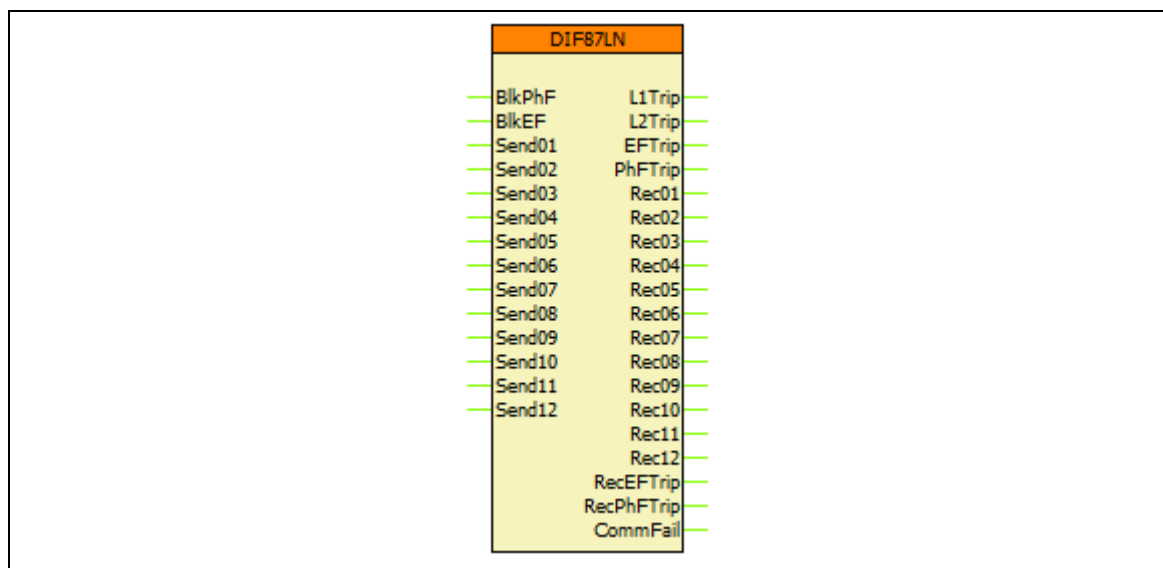
1-15. táblázat A szakaszvédelem funkció mért analóg értékei

MÉRT ÉRTÉK	EGYSÉG	MAGYARÁZAT
Differencia áram L1	*In	Differencia áram az L1 fázisban
Differencia áram L2	*In	Differencia áram az L2 fázisban
Fékező áram	*In	Fékező áram (fáziszárlati szakaszvédelem)
Differencia áram 3I ₀	*In	Differencia áram a zérus sorrendű áramok között
Fékező áram 3I ₀	*In	Fékező áram (földzárlati szakaszvédelem)

Megjegyzés: A mért fázisáramok kiértékelt alapharmonikus értékei is nagymértékben segítik a készülék üzembehelyezését. Ezeket az áramváltó bemenetek saját funkcióblokkjai szolgáltatják. A viszonylagos egységekben kifejezett áramok referencia értéke az áramváltó bemenetek névleges árama.

2 Szakaszvédelem funkció áttekintés

A szakaszvédelem funkcióblokk grafikus képét a 2-1. ábra mutatja. A blokkon lévő digitális be- és kimenetek a grafikus logikai szerkesztőben használhatók.



2-1. ábra A szakaszvédelem funkció grafikai sémája



2.1 Beállítások

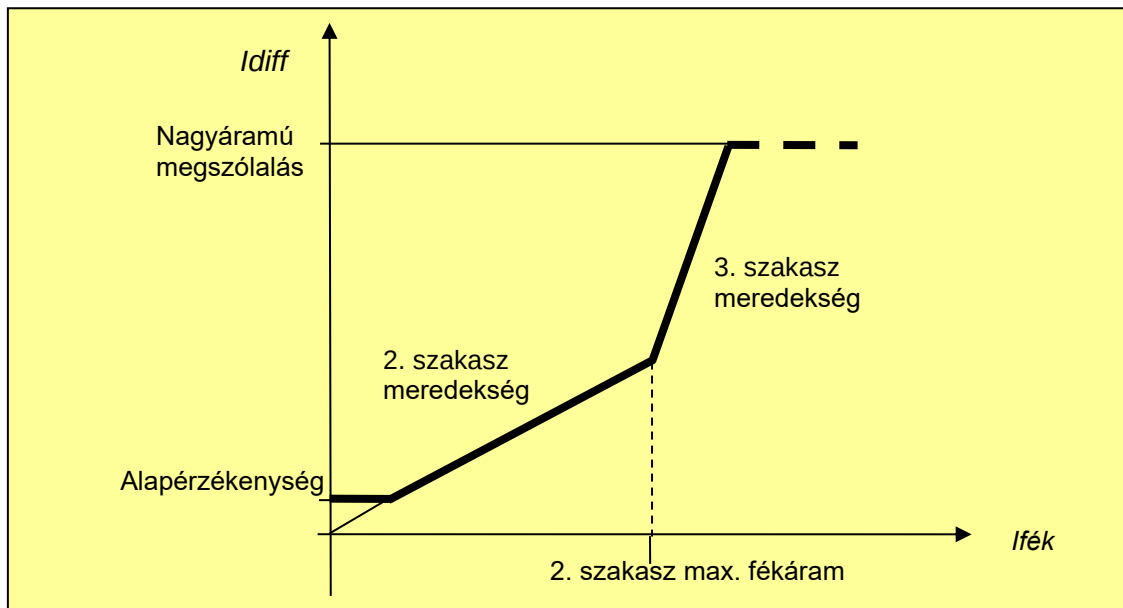
2.1.1 Paraméterek

2-1. táblázat A szakaszvédelem funkció paraméterei

ELNEVEZÉS	EGYSÉG	BEÁLL. TARTOMÁNY	LÉP- TÉK	ALAP- ÉRTELMEZÉS	MAGYARÁZAT
Üzem mód	-	Kikapcsolva, Bekapcsolva	-	Kikapcsolva	A szakaszvédelem funkció (fázis- ÉS földzárlati) engedélyezése
<i>Fáziszárlati szakaszvédelem paraméterei</i>					
Helyi illesztés		0.10 – 2.00	0.01	1	Áram nagyság kompenzálás az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva
Távoli illesztés		0.10 – 2.00	0.01	1	Áram nagyság kompenzálás az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva
Alapérzékenység	% (In)	10 – 50	1	30	Alapérzékenység – a karakterisztika első szakasza, a vonatkoztatási alap az amplitúdó- kompenzált áram
2.szakasz meredekség	% (Ifék)	10 – 50	1	30	2.szakasz meredekség - a vonatkoztatási alap a fékező áram
3.szakasz meredekség	% (Ifék)	50 – 100	1	70	3.szakasz meredekség - a vonatkoztatási alap a fékező áram
2.szakasz max. fékárám	% (In)	100 – 400	1	200	a 2. szakasz és a 3. szakasz metszéspontja a fékező árammal megadva, a vonatkoztatási alap az amplitúdó-kompenzált áram
Nagyáramú megszólalás	% (In)	500 – 1500	1	800	A nagyáramú megszólalás áramértéke – a karakterisztika 4. szakasza, a vonatkoztatási alap az amplitúdó-kompenzált áram
<i>Földzárlati szakaszvédelem paraméterei</i>					
Üzem mód – FZ	-	Kikapcsolva, Bekapcsolva	-	Kikapcsolva	A földzárlati szakaszvédelem engedélyezése (csak a fenti „Üzem mód” paraméterrel együtt működik!)
Helyi illesztés – FZ		0.10 – 2.00	0.01	1	Áram nagyság kompenzálás az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva
Távoli illesztés – FZ		0.10 – 2.00	0.01	1	Áram nagyság kompenzálás az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva
Alapérzékenység – FZ	% (In)	2 – 50	1	10	Alapérzékenység – a karakterisztika első szakasza, a vonatkoztatási alap az amplitúdó- kompenzált áram
Meredekség – FZ	% (Ifék)	20 – 50	1	30	Meredekség - a vonatkoztatási alap a fékező áram
Max. fázisáram – FZ	% (In)	100 – 400	1	200	Ha bármely fázisáram a beállított érték fölé megy, a földzárlati szakaszvédelem bénul.

2.1.2 A karakterisztika

A szakaszvédelem funkció karakterisztikája egy két-töréspontos fékezett karakterisztika, független nagyáramú megszóalással:



2-2. ábra A szakaszvédelem karakterisztikája

2.2 A funkció be- és kimenetei

Ez a fejezet a szakaszvédelem funkcióblokk analóg és digitális be- és kimenetei ismerteti.

2.2.1 Analóg bemenetek

A funkció bemenetként a következő analóg jeleket használja:

- A helyi fázisáramok Fourier alapharmonikus összetevői,
- A helyi mért zérus sorrendű áram Fourier alapharmonikus összetevői
- A távoli R és S fázisáram Fourier alapharmonikus összetevői
- A távoli mért zérus sorrendű áram Fourier alapharmonikus összetevői

2.2.2 Analóg kimenetek (mért értékek)

A szakaszvédelem funkció mért analóg értékeit az alábbi táblázat foglalja össze:

2-2. táblázat A szakaszvédelem funkció mért analóg értékei

MÉRT ÉRTÉK	EGYSÉG	MAGYARÁZAT
Differencia áram L1	*In	Differencia áram az L1 fázisban
Differencia áram L2	*In	Differencia áram az L2 fázisban
Fékező áram	*In	Fékező áram (fáziszárlati szakaszvédelem)
Differencia áram 3I ₀	*In	Differencia áram a zérus sorrendű áramok között
Fékező áram 3I ₀	*In	Fékező áram (földzárlati szakaszvédelem)

2.2.3 Digitális bemenő jelek (a grafikus logika szerkesztő kimenetei)

A bemeneti digitális jelek feltételeit a felhasználó definiálja a grafikus logika szerkesztő alkalmazásával. A jel nevének vastagon szedett része látható a funkcióblokk grafikai sémáján. A lista azonos a funkció minden változatában.

2-3. táblázat A szakaszvédelem funkció digitális bemenő jelei

DIGITÁLIS BEMENET	MAGYARÁZAT
DIF87LN_ BikPhF _GrO_	A fáziszárlati szakaszvédelem bénítására szolgáló digitális bemenet
DIF87LN_ BIKEF _GrO_	A földzárlati szakaszvédelem bénítására szolgáló digitális bemenet.
DIF87LN_ Send01 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send02 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send03 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send04 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send05 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send06 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send07 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send08 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send09 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send10 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send11 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre
DIF87LN_ Send12 _GrO_	Szabadon konfigurálható jel a kommunikációs csatornán történő küldésre

2.2.4 Digitális kimenő jelek (a grafikus logika szerkesztő bemenetei)

A szakaszvédelem funkció digitális kimenő jeleit a következő táblázat foglalja össze. A jel nevének vastagon szedett része látható a funkcióblokk grafikai sémáján.

2-4. táblázat A szakaszvédelem funkció digitális kimenő jelei

DIGITÁLIS KIMENET	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
Szakaszvédelem		
DIF87LN TrL1 GrI	L1 kioldás	Kioldási parancs az L1 fázisban
DIF87LN TrL2 GrI	L2 kioldás	Kioldási parancs az L2 fázisban
DIF87LN EFTrip GrI	Földzárlati kioldás	Földzárlati szakaszvédelem kioldó jele
DIF87LN PhFTrip GrI	Fáziszárlati kioldás	Fáziszárlati szakaszvédelem kioldó jele
DIF87LN OCBlock GrI	Fázisáram-retesz	Helyi fázisáram-retesz aktív
Jelátvitel		
DIF87LN Rec01 GrI	Vételi Ch1	Ch1 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec02 GrI	Vételi Ch2	Ch2 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec03 GrI	Vételi Ch3	Ch3 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec04 GrI	Vételi Ch4	Ch4 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec05 GrI	Vételi Ch5	Ch5 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec06 GrI	Vételi Ch6	Ch6 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec07 GrI	Vételi Ch7	Ch7 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec08 GrI	Vételi Ch8	Ch8 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec09 GrI	Vételi Ch9	Ch9 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec10 GrI	Vételi Ch10	Ch10 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec11 GrI	Vételi Ch11	Ch11 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN Rec12 GrI	Vételi Ch12	Ch12 kommunikációs csatornán beérkező szabadon felhasználható jel
DIF87LN RemBlk GrI	Távretesz	Fázisáram-retesz a távoli végen lévő készüléktől
DIF87LN RecEFTrip GrI	Távolsági földz. kioldás	Távolsági földzárati szakaszvédelmének kioldó jele
DIF87LN RecPhTrip GrI	Távolsági fázisz. kioldás	Távolsági fáziszárlati szakaszvédelmének kioldó jele
DIF87LN CommFail GrI	Átviteli hiba	Átviteli hiba jelzése

2.2.5 On-line adatok

Az on-line képen a következő információ jelenik meg:

2-5. táblázat A szakaszvédelem funkció on-line kijelzett információi

JEL NEVE	EGYSÉG	MAGYARÁZAT
Távretesz	-	Fázisáram-retesz a távoli végen lévő készüléktől
Differencia áram L1	*In	Differencia áram az L1 fázisban
Differencia áram L2	*In	Differencia áram az L2 fázisban
Fékező áram	*In	Fékező áram (fáziszárlati szakaszvédelem)
Differencia áram 3lo	*In	Differencia áram a zérus sorrendű áramok között
Fékező áram 3lo	*In	Fékező áram (földzárlati szakaszvédelem)
Átviteli hiba	-	Átviteli hiba jelzése
L1 kioldás	-	Kioldási parancs az L1 fázisban
L2 kioldás	-	Kioldási parancs az L2 fázisban
Fáziszárlati kioldás	-	Fáziszárlati szakaszvédelem kioldó jele
Földzárlati kioldás	-	Földzárlati szakaszvédelem kioldó jele
Fázisáram-retesz	-	Helyi fázisáram-retesz aktív
Vételi Ch1	-	Szabadon felhasználható, a Ch1 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch2	-	Szabadon felhasználható, a Ch2 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch3	-	Szabadon felhasználható, a Ch3 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch4	-	Szabadon felhasználható, a Ch4 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch5	-	Szabadon felhasználható, a Ch5 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch6	-	Szabadon felhasználható, a Ch6 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch7	-	Szabadon felhasználható, a Ch7 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch8	-	Szabadon felhasználható, a Ch8 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch9	-	Szabadon felhasználható, a Ch9 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch10	-	Szabadon felhasználható, a Ch10 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch11	-	Szabadon felhasználható, a Ch11 kommunikációs csatornán beérkező jel
Vételi Ch12	-	Szabadon felhasználható, a Ch12 kommunikációs csatornán beérkező jel
Távolsági földzárlati kioldás	-	Távolsági földzárati szakaszvédelmének kioldó jele
Távolsági fáziszárlati kioldás	-	Távolsági fáziszárlati szakaszvédelmének kioldó jele

2.2.6 Események

A szakaszvédelem funkció a következő digitális eseményeket generálhatja az eseménylistában, vagy a konfigurációtól függően elküldheti az üzemirányítási rendszerbe is.

2-6. táblázat A szakaszvédelem funkció lehetséges eseményei

ESEMÉNY	ÉRTÉK	MAGYARÁZAT
Kioldás	Be, Ki	Kioldási parancs
L1 kioldás	Be, Ki	Kioldási parancs az L1 fázisban
L2 kioldás	Be, Ki	Kioldási parancs az L2 fázisban
FZ Kioldás	Be, Ki	Földzárlati szakaszvédelem kioldási parancs
Átviteli hiba	Be, Ki	Átviteli hiba jelzése
Fázisáram-retesz	Be, Ki	Helyi fázisáram-retesz aktív
Távoli földzárlati kioldás	Be, Ki	Távoli vég földzárlati szakaszvédelmének kioldó jele
Távoli fáziszárlati kioldás	Be, Ki	Távoli vég fáziszárlati szakaszvédelmének kioldó jele

2.3 Műszaki adatok

2-7. táblázat A szakaszvédelem funkció műszaki adatai

FUNKCIÓ	ÉRTÉK	PONTOSSÁG
Működési karakterisztika	2 töréspontos	
Ejtőviszony	0,9	
Működési pontosság ($I_{bias} > 2 \times I_n$)		<2%
Működési idő ($I_{bias} > 0.3 \times I_n$)	Tipikusan 35 ms	
Ejtési idő	Tipikusan 60 ms	

2.3.1 Megjegyzések a vizsgálatokhoz

Üzembehelyezés során, ha szükséges, van mód arra, hogy a kiegyenlítettiséget anélkül ellenőrizzük, hogy kioldást adna a funkció: ehhez bénítani kell külön-külön a fáziszárlati és földzárlati funkció részt bináris bemeneti státuszjeleivel, ld. 2.2.3 fejezetet! Bénított állapotban ugyanis mind a fékező, mind pedig a differencia áramokat megjeleníti a funkció online mérései között, de kioldást nem ad.

Mivel ennek a funkciónak két alfunkciója is van - fáziszárlati és földzárlati, teszteléskor figyelembe kell venni, ha mindkét rész be van kapcsolva, hogy bizonyos áramok és beállítások mellett akár mindkét funkció rész is működhet, vagy épp nem az, amelyik épp vizsgálat alatt van. Továbbá a földzárlati szakaszvédelemnél ügyelni kell a Fázisáram-retesz paraméter beállítására. Hisz hiába adna a funkció a karakterisztika alapján kioldást, hogy ha bármelyik fázisáram közben e paraméter beállítási értéke felé emelkedik, az blokkolni fogja a kioldást.

Alapesetben az EuroProt+ kioldó (trip) kontaktusai a Kioldó logikához (TRC94) vannak rendelve és nem közvetlenül a funkcióblokkokhoz. Általában a funkcióblokkok kioldójelei a Kioldó logika bemenetén adnak kérést a kioldásra, így elengedhetetlen, hogy a Kioldó logika funkció *Üzem mód* paramétere a *Kikapcsolva*-tól különböző legyen, ha kioldást szeretnénk elérni a tesztelés folyamán.