

FUNKCIÓ BLOKK LEÍRÁS

Generátor differenciálvédelem

ANSI 87G, IEC 3IdG >



DOKUMENTUM AZONOSÍTÓ: PP-13-22148
VERZIÓ: 2.0
2020-06-12, BUDAPEST

DIGITÁLIS VÉDELMEK ÉS AUTOMATIKÁK A
VILLAMOSENERGIA-IPARNAK

VERZIÓ INFORMÁCIÓ

VERZIÓ	DÁTUM	MÓDOSÍTÁS	SZERZŐ
1.1	2015-05-25	Első verzió, angolból fordítás	Póka
1.2	2015-06-02	ÁV illesztés paraméterek hozzáadva, formázás	Erdős
2.0	2020-06-12	Új külső: paraméter lista átalakítva, frissítve, eseménylista, további információk teszteléshez hozzáadva	Erdős

TARTALOM

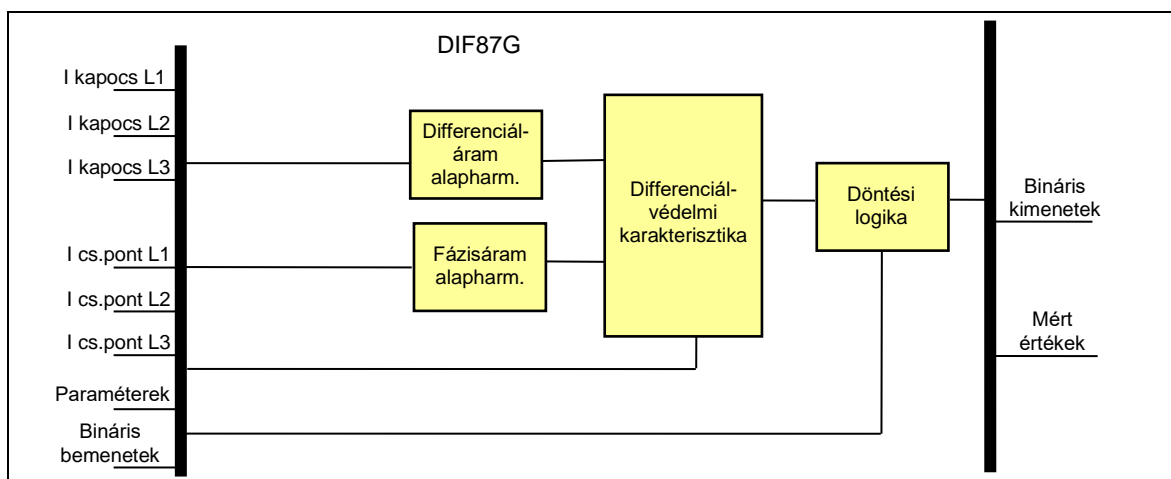
1	Működési elv.....	4
1.1	A differenciálvédelem algoritmusának felépítése	4
1.2	A differenciáláramok harmonikus analízise (Differenciáláram alapharm.).....	5
1.2.1	A számítás elve	5
1.2.2	A harmonikus analízis elve.....	5
1.3	A fázisáramok harmonikus analízise (Fázisáram alapharm.)	6
1.3.1	A harmonikus analízis elve.....	6
1.4	A differenciálvédelmi karakterisztika kiértékelése (Differenciálvédelmi karakterisztika) 7	
1.4.1	A fékezett karakterisztika.....	7
1.4.2	A nagyáramú működés.....	8
1.5	A döntési logika (Döntési logika)	10
2	Gen. differenciálvédelem funkció áttekintés.....	11
2.1	Beállítások	12
2.1.1	Paraméterek	12
2.1.2	A differenciál karakterisztika.....	12
2.2	A funkció be- és kimenetei.....	13
2.2.1	Analóg bemenetek.....	13
2.2.2	Analóg kimenetek (mért értékek).....	13
2.2.3	Bináris bemeneti státuszjelek (graphed output status).....	13
2.2.4	Bináris kimeneti státuszjelek (graphed input status)	14
2.2.5	On-line kijelzett adatok	15
2.2.6	Események	15
2.3	Műszaki adatok.....	16
2.3.1	Megjegyzések a funkció teszteléséhez	16

1 Működési elv

A generátor differenciálvédelmi funkciót (DIF87G) generátorok és nagy motorok alapvédelmére alkalmazzák. A funkció számára mind a hálózati, mind a csillagponti oldalon mindhárom fázisban áramváltó beépítése szükséges. A funkció a Protecta általános differenciálvédelmi funkciójának egyszerűsített változata, ebben kevesebb beállítandó paraméter van.

1.1 A differenciálvédelem algoritmusának felépítése

Az alábbi ábra a DIF87G generátor differenciál védelem algoritmusának felépítését mutatja.



1-1. ábra A differenciál védelem funkció algoritmusának felépítése

A **bemenetek** a következők:

- a kapocsoldali három fázisáram mintavételi értékei,
- a csillagponti három fázisáram mintavételi értékei,
- a paraméterek,
- a bináris bemeneti státuszjelek.

A **kimenetek** a következők:

- a bináris kimeneti státuszjelek,
- a mért értékek megjelenítés céljából.

A generátor differenciálvédelmi funkció **szoftver moduljai** a következők:

Differenciáláram alapharm.

Ez a modul kiszámítja a három differenciáláram Fourier alapharmonikusait. Az eredmények a differenciálvédelmi karakterisztika kiértékelése mellett a gyors differenciáláram-érzékeléshez is szükségesek.

Fázisáram alapharm.

Ez a modul kiszámítja mind kapocsoldali, mind a csillagponti három fázisáram Fourier alapharmonikusait. A számítás eredménye a differenciálvédelmi karakterisztika kiértékeléséhez szükséges.

Differenciálvédelmi karakterisztika

Ez a modul végzi el a nemlineáris differenciálvédelmi karakterisztika kiértékeléséhez szükséges számításokat.

Döntési logika

Ez a modul összeveti az élesítő paramétert és a reteszelő státuszjelet a döntési logika jeleivel, és létrehozza a kioldó parancsot és jelzést.

A következőkben az egyes modulokra részletes magyarázatok találhatók.

1.2 A differenciáláramok harmonikus analízise (Differenciáláram alapharm.)

1.2.1 A számítás elve

A fázisok differenciálárama a kapocsoldali és a csillagponti érzékelt áramok közötti különbség.

Ez a modul kiszámítja a három differenciáláram Fourier alapharmonikus összetevőit. Az eredményeket a gyors differenciáláram-érzékelés is felhasználja.

1.2.2 A harmonikus analízis elve

A **bemenetek** a fázisáramokból számított differenciáláramok „mintavételezett értékei”:

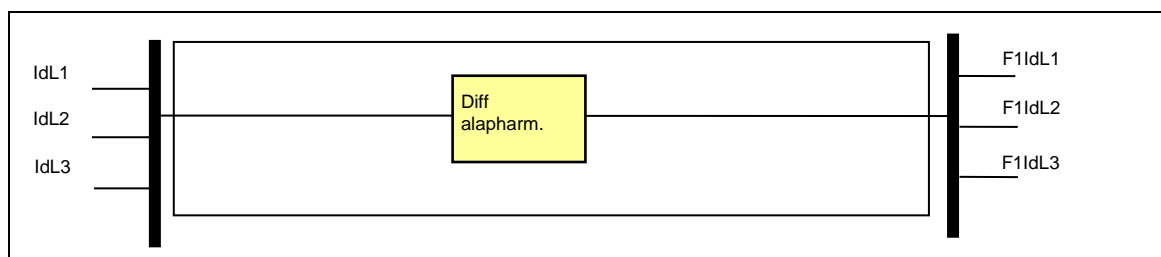
- A differenciáláramok:
$$\begin{bmatrix} Id L1 \\ Id L2 \\ Id L3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_{kapocs L1} \\ I_{kapocs L2} \\ I_{kapocs L3} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} I_{cs.pont L1} \\ I_{cs.pont L2} \\ I_{cs.pont L3} \end{bmatrix}$$

A **kimenetek** a differenciáláramok Fourier alapharmonikusainak nagysága:

$$\begin{bmatrix} F1 Id L1 \\ F1 Id L2 \\ F1 Id L3 \end{bmatrix}$$

Ezeket az értékeket a „Differenciálvédelmi karakterisztika” szoftver modul dolgozza fel, amely a karakterisztika alapján kiértékeli az áramokat.

Az 1-2. ábra a harmonikus analízis alapsémáját mutatja.



1-2. ábra A harmonikus analízis alapsémája

1.3 A fázisáramok harmonikus analízise (Fázisáram alapharm.)

1.3.1 A harmonikus analízis elve

A **bemenetek** a fázisáramok „mintavételezett értékei”:

- A kapocsoldali áramok: $\begin{bmatrix} I_{kapocs L1} \\ I_{kapocs L2} \\ I_{kapocs L3} \end{bmatrix}$
- A csillagponti áramok: $\begin{bmatrix} I_{cs.pont L1} \\ I_{cs.pont L2} \\ I_{cs.pont L3} \end{bmatrix}$

A **kimenetek** a fenti áramok Fourier alapharmonikus értékeinek nagysága:

- A kapocsoldali áramok Fourier alapharmonikus értékeinek nagysága: $\begin{bmatrix} F1 I_{kapocs L1} \\ F1 I_{kapocs L2} \\ F1 I_{kapocs L3} \end{bmatrix}$
- A csillagponti áramok Fourier alapharmonikus értékeinek nagysága: $\begin{bmatrix} F1 I_{cs.pont L1} \\ F1 I_{cs.pont L2} \\ F1 I_{cs.pont L3} \end{bmatrix}$

Ezeket az értékeket a „Differenciálvédelmi karakterisztika” szoftver modul dolgozza fel, amely a karakterisztika alapján kiértékeli az áramokat.

1.4 A differenciálvédelmi karakterisztika kiértékelése (Differenciálvédelmi karakterisztika)

1.4.1 A fékezett karakterisztika

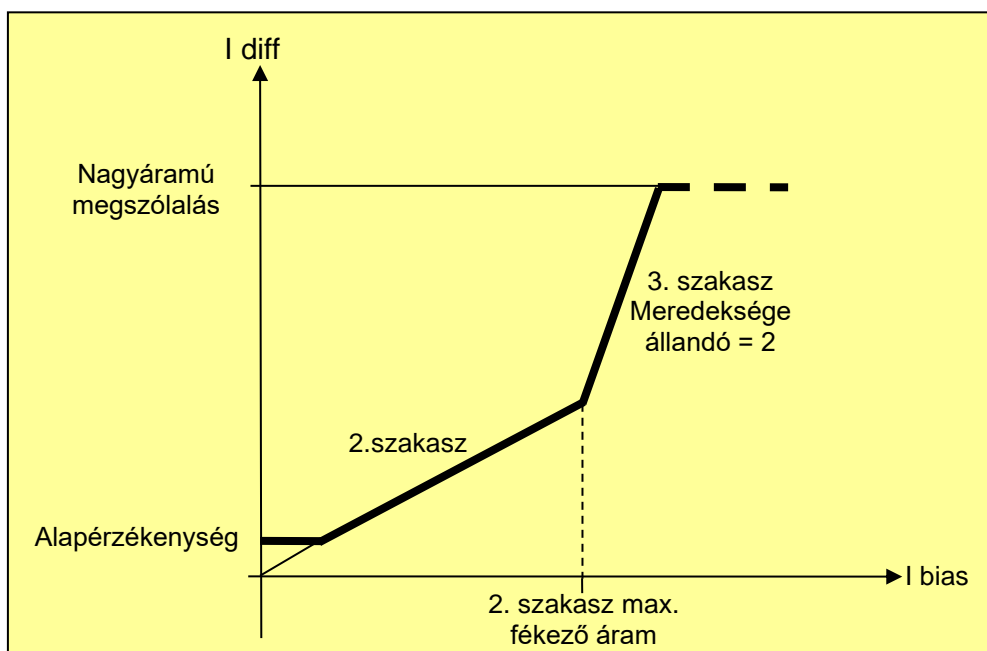
A modul a differenciálvédelmi karakterisztika szerint kiértékeli a bemeneteket. Összehasonlítja a differenciáláramok és a fékező áramok nagyságát. A fékező (bias) áramokat a következő egyenletek szerint számítja:

$$F1 I_{bias L1} = \frac{F1 I_{kapocs L1} + F1 I_{cs.pont L1}}{2}$$

$$F1 I_{bias L2} = \frac{F1 I_{kapocs L2} + F1 I_{cs.pont L2}}{2}$$

$$F1 I_{bias L3} = \frac{F1 I_{kapocs L3} + F1 I_{cs.pont L3}}{2}$$

A fékező (I bias) áramok és a differenciáláramok (I diff) értékeinek nagyságára alapozva a differenciálvédelem karakterisztikát az alábbi ábra mutatja.



1-3. ábra A differenciál karakterisztika

A karakterisztikát felül lezárja a fékezés nélküli gyors differenciáláram-érzékelés, amely szintet a „Nagyáramú megszólalás” paraméter beállítása határoz meg.

Egész típusú paraméterek

1-1. táblázat A fékezett karakterisztika egész típusú paraméterei

Paraméter név	Elnevezés	Dim	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Áramváltó illesztési paraméterek						
DIF87G_NComp_IPar_	Icsp ÁV illesztés	%*	20	500	1	100
DIF87G_TCom_IPar_	Ikap ÁV illesztés	%*	20	500	1	100
* % az áramváltó névlegesére vonatkozik						

Paraméter név	Elnevezés	Dim	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Minimális beállítási érték						
DIF87_f1_IPar_	Alapérzékenység	%*	10	50	1	20
A karakterisztika második szakaszának meredeksége:						
DIF87_f2_IPar_	2.szakasz meredekség	%**	10	50	1	20
A karakterisztika második szakaszának és a harmadik szakaszának a metszése						
DIF87_f3_IPar_	2.szakasz max. fék. áram	%*	200	2000	1	200
* % a generátor névlegesére vonatkozik (illesztés után)						
** % a fékezőáramra vonatkozik						

A kiértékelés kimenő státuszjelei:

1-2. táblázat A differenciálvédelmi karakterisztika kimenő státuszjelei

Digitális kimenő jel	Elnevezés	Magyarázat
A differenciál karakterisztika kimenő státuszjelei		
DIF87G_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
DIF87G_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
DIF87G_L3St_Grl_i	L3 megszólalás	Ez a belső státuszjel IGAZ, ha az L3 mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik

1.4.2 A nagyáramú működés

Ha a kiszámított differenciál áram nagyon nagy, akkor az algoritmus az alapvető differenciál karakterisztikát nem veszi figyelembe. Helyette fázisonként külön státuszjelzés TRUE értékével mutatja, hogy az adott fázisban az áram a beállított határértéket meghaladja.

A fázisonkénti döntés logikai VAGY kapcsolata adja az eredő státuszjelzést.

A nagyáramú működés egész típusú paraméterét az 1-3. táblázat adja meg:

1-3. táblázat A nagyáramú megszólalás egész típusú paramétere

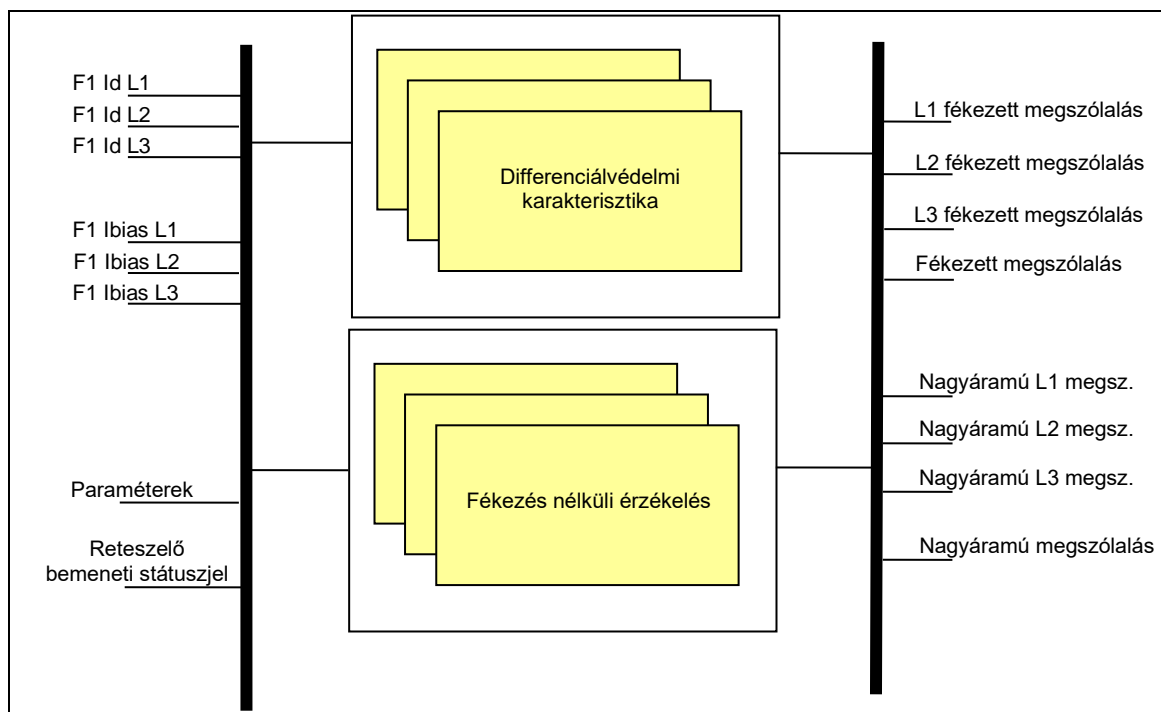
Paraméter név	Elnevezés	Dim	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A fékezetlen működés áram-küszöbértéke						
DIF87_HCurr_IPar_	Nagyáramú megszólalás	%*	800	2500	1	800
* % a referencia áramra (generátor névleges az illesztés után) vonatkozik						

A nagyáramú működés digitális kimenő jeleit az 1-4. táblázat adja meg:

1-4. táblázat A nagyáramú megszóalás digitális kimenő jelei

Digitális kimenő jelek	Elnevezés	Magyarázat
Döntések a fékezetlen szakaszon		
DIF87_UnRL1St_GrI_i	Nagyáramú L1 megszóalás	Ez a belső státuszjelzés IGAZ értéket vesz fel, ha a differenciál áram az L1 fázis mérőelemében nagyobb, mint a nagyáramú megszóalás beállítási értéke
DIF87_UnRL2St_GrI_i	Nagyáramú L2 megszóalás	Ez a belső státuszjelzés IGAZ értéket vesz fel, ha a differenciál áram az L2 fázis mérőelemében nagyobb, mint a nagyáramú megszóalás beállítási értéke
DIF87_UnRL3St_GrI_i	Nagyáramú L3 megszóalás	Ez a belső státuszjelzés IGAZ értéket vesz fel, ha a differenciál áram az L3 fázis mérőelemében nagyobb, mint a nagyáramú megszóalás beállítási értéke

A differenciál karakterisztika kiértékelésének alapsémáját az alábbi ábra mutatja.



1-4. ábra A differenciál karakterisztika kiértékelésének alapsémája

1.5 A döntési logika (Döntési logika)

Ez a modul összeveti az engedélyező paramétert és a reteszelő jelet a generátor differenciálvédelmi karakterisztika döntésének kimeneti státuszjeleivel (lásd a fenti ábrát), hogy létrehozza a kioldó parancsot és jelzést.

A döntési logika **felsorolt típusú paraméterei** a következők:

1-5. táblázat A döntési logika felsorolt típusú paraméterei

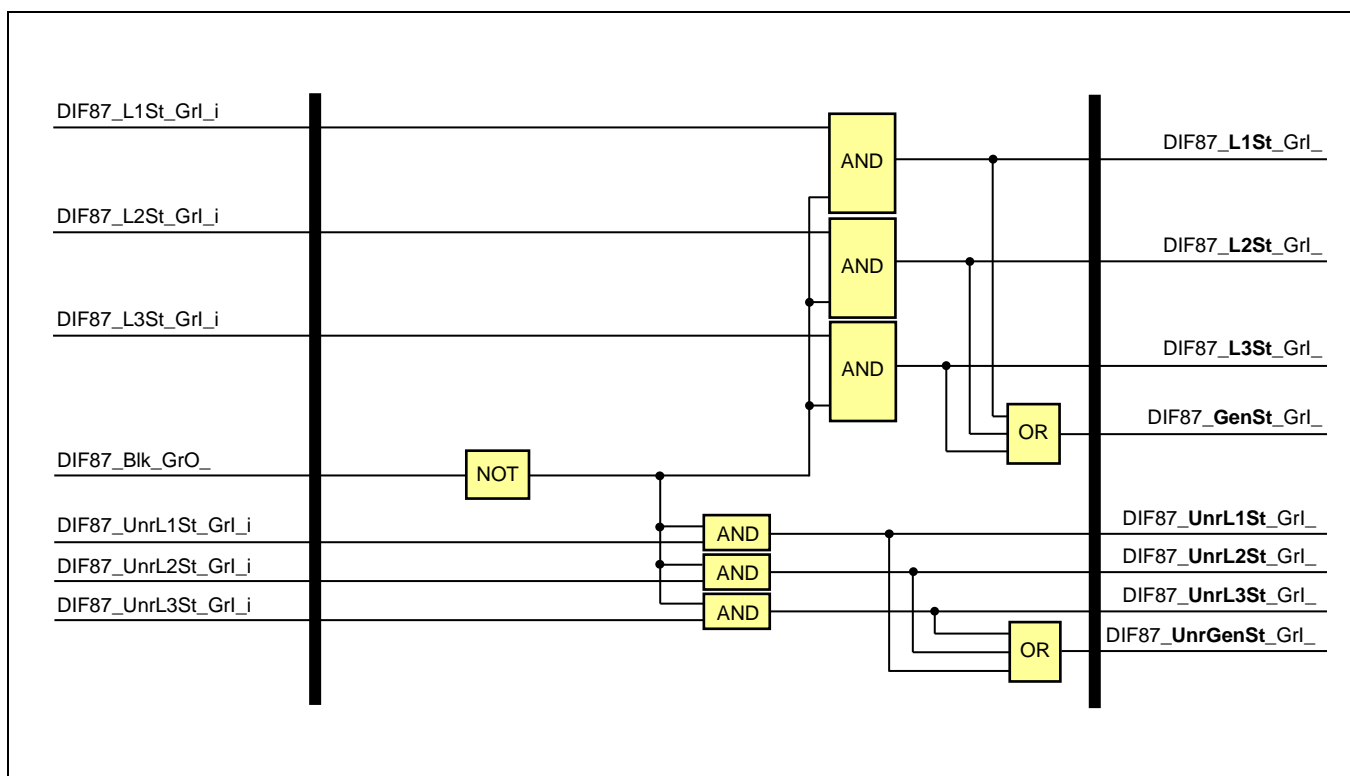
Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter a differenciálvédelmi funkció bekapcsolására:			
DIF87G_Op_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

Reteszelő bemeneti státuszjel

A differenciálvédelmi funkció rendelkezik a funkció bénítására szolgáló bináris bemeneti státuszjelekkel. A bénítás feltételét a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

1-6. táblázat A döntési logikát befolyásoló bemeneti státuszjel

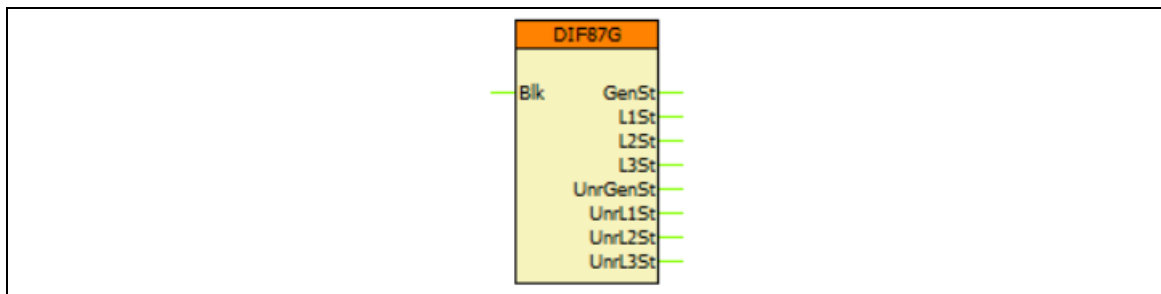
Bináris bemeneti jelek	Magyarázat
DIF87G_Blk_GrO	A differenciálvédelmi funkció kimeneteinek bénítására szolgáló bináris bemenő jel. Csak a mérések működnek. A feltételeket a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozhatja meg.



1-5. ábra A döntési logika alapsémája

2 Gen. differenciálvédelem funkció áttekintés

A funkcióblokk a grafikus (logikai) egyenletszerkesztőben az alábbi ábrán látható módon néz ki. A blokkon minden itt programozható be- és kimenet látszik (rendre a bal és jobb oldalon).



2-1. ábra A funkcióblokk képe a logikai egyenletszerkesztőben

2.1 Beállítások

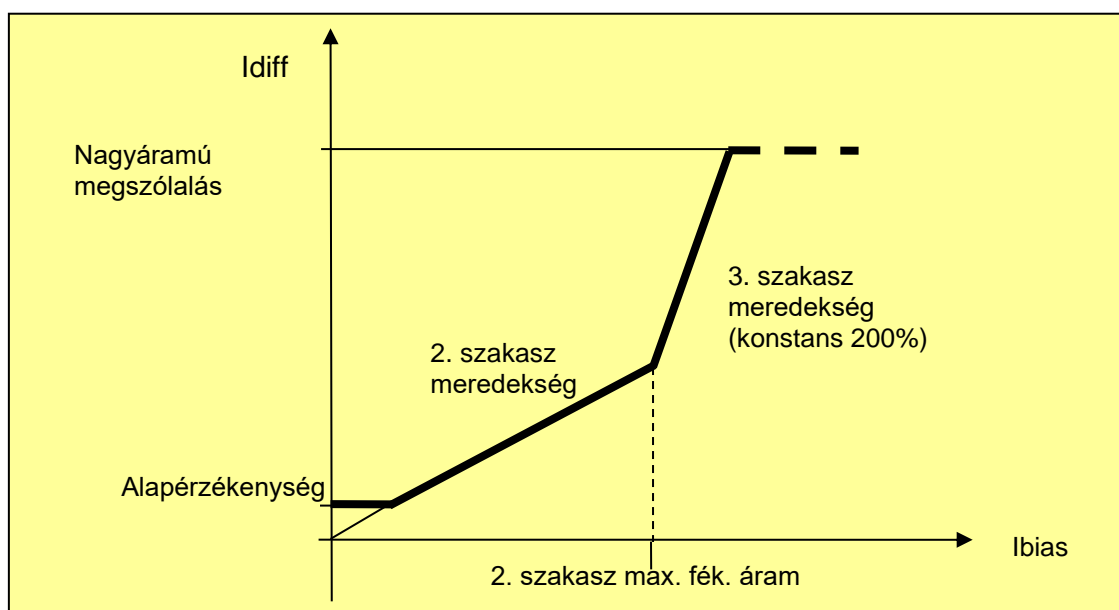
2.1.1 Paraméterek

2-1. táblázat A funkcióblokk paraméterei

ELNEVEZÉS	EGYSÉG	BEÁLL. TARTOMÁNY	LÉPTÉK	ALAP-ÉRTELMEZÉS	MAGYARÁZAT
Üzem mód	-	Kikapcsolva, Bekapcsolva	-	Kikapcsolva	A védelem engedélyezése
<i>Illesztési paraméterek</i>					
Icsp ÁV illesztés	%	20 – 500	1	100	Generátor névleges áramának illesztése a csillagponti áramváltó primer névlegeséhez.
Ikap ÁV illesztés	%	20 – 500	1	100	Generátor névleges áramának illesztése a kapcsololdali áramváltó primer névlegeséhez.
<i>A differenciál karakterisztika paraméterei</i>					
Alapérzékenység	% (In)	10 – 50	1	20	Az alapérzékenység a karakterisztika első szakasza, a vonatkozási alap a generátor névleges árama
2. szakasz meredekség	% (Ibias)	10 – 50	1	20	A karakterisztika második szakaszának meredeksége, a vonatkozás alap a fékező áram
2. szakasz max. fék. áram	% (In)	200 – 2000	1	200	A karakterisztika második szakaszának határa a fékező áramban megadva, a vonatkozási alap a generátor névleges árama
Nagyáramú megszólalás	% (In)	800 – 2500	1	800	A fékezetlen szakasz megszólalási árama, a vonatkozási alap a generátor névleges árama

2.1.2 A differenciál karakterisztika

A differenciál védelem két töréspontos karakterisztika szerint működik, nagyáramú gyors túláramvédelem fokozattal a 2-2. ábra szerint.



2-2. ábra A differenciál karakterisztika

2.2 A funkció be- és kimenetei

Ez a fejezet röviden összefoglalja a funkció analóg és digitális be- és kimeneteit.

2.2.1 Analóg bemenetek

A funkció analóg bemenetei a generátor csillagponti oldaláról és kapocsoldaláról vett három-három fázisáram mintavételezett értékei.

2.2.2 Analóg kimenetek (mért értékek)

A funkció mért értékei:

2-2. táblázat A differenciál védelem funkció mért értékei

MÉRT ÉRTÉK	EGYSÉG	MAGYARÁZAT
Differenciál áram L1	In %	A számított differenciál áram az L1 mérőelemben
Differenciál áram L2	In %	A számított differenciál áram az L2 mérőelemben
Differenciál áram L3	In %	A számított differenciál áram az L3 mérőelemben
Fékező áram L1	In %	A számított fékező áram az L1 mérőelemben
Fékező áram L2	In %	A számított fékező áram az L2 mérőelemben
Fékező áram L3	In %	A számított fékező áram az L3 mérőelemben

Megjegyzés: A bemenő áramok alapharmonikus effektív értékei is nagy segítséget nyújtanak a differenciál védelem üzembehelyezésekor. Ezeket a méréseket azonban a független mérő szoftver modulok végzik, ezért ezeket a jelen leírás nem magyarázza.

2.2.3 Bináris bemeneti státuszjelek (graphed output status)

Ezeknek a bemeneteknek a tartalmát a felhasználó adja meg a grafikus logikai szerkesztő segítségével. A vastagon szedett rész a digitális jel nevében azonosítja a jelet a grafikus logikai szerkesztőben.

2-3. táblázat A differenciál védelem funkció digitális bemenő jele

BINÁRIS BEMENETI STÁTUSZJEL	MAGYARÁZAT
DIF87G_Blk_GrO_	A bénító bemenet, amelynek a tartalmát a felhasználó adja meg a grafikus logikai szerkesztő segítségével. Aktív állapota esetén a funkció csak a méréseket hajtja végre a kijelzés számára.

2.2.4 Bináris kimeneti státuszjelek (graphed input status)

A fejezet a differenciál védelem funkció digitális kimenő jeleit tekinti át. A vastagon szedett rész a digitális jel nevében azonosítja a jelet a grafikus logikai szerkesztőben.

2-4. táblázat A differenciál védelem funkció digitális kimenő jelei

BINÁRIS KIMENETI STÁTUSZJEL	ELNEVEZÉS	MAGYARÁZAT
A differenciál védelem funkció fékezett működésének jelei		
DIF87G_L1St_Grl_	L1 megszólalás	Ez a belső státuszjel TRUE, ha az L1 mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik, és a funkció nincs bénítva
DIF87G_L2St_Grl_	L2 megszólalás	Ez a belső státuszjel TRUE, ha az L2 mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik, és a funkció nincs bénítva
DIF87G_L3St_Grl_	L3 megszólalás	Ez a belső státuszjel TRUE, ha az L3 mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik, és a funkció nincs bénítva
DIF87G_GenSt_Grl_	Megszólalás	Ez a belső státuszjel TRUE, ha az L1 mérőelemben a differenciál áram az adott fékező áram esetén a karakterisztika fölé esik, és a funkció nincs bénítva
A differenciál védelem funkció fékezetlen működésének jelei		
DIF87G_UnrL1St_Grl_	Nagyáramú L1 megszólalás	Ez a belső státuszjelzés TRUE értéket vesz fel, ha a differenciál áram az L1 fázis mérőelemében nagyobb, mint a nagyáramú megszólalás beállítási értéke, és a funkció nincs bénítva
DIF87G_UnrL2St_Grl_	Nagyáramú L2 megszólalás	Ez a belső státuszjelzés TRUE értéket vesz fel, ha a differenciál áram az L2 fázis mérőelemében nagyobb, mint a nagyáramú megszólalás beállítási értéke, és a funkció nincs bénítva
DIF87G_UnrL3St_Grl_	Nagyáramú L3 megszólalás	Ez a belső státuszjelzés TRUE értéket vesz fel, ha a differenciál áram az L3 fázis mérőelemében nagyobb, mint a nagyáramú megszólalás beállítási értéke, és a funkció nincs bénítva
DIF87G_UnrGenSt_Grl_	Nagyáramú megszólalás	Ez a belső státuszjelzés TRUE értéket vesz fel, ha nagyáramú megszólalás történt, és a funkció nincs bénítva

2.2.5 On-line kijelzett adatok

A kijelzők on-line lapján a következő mért adatok és jelek jelennek meg:

2-5. táblázat A differenciál védelem funkció on-line kijelzett adatai

ELNEVEZÉS	EGYSÉG	MAGYARÁZAT
Differenciál áram L1	In %	A számított differenciál áram az L1 mérőelemben
Differenciál áram L2	In %	A számított differenciál áram az L2 mérőelemben
Differenciál áram L3	In %	A számított differenciál áram az L3 mérőelemben
Fékező áram L1	In %	A számított fékező áram az L1 mérőelemben
Fékező áram L2	In %	A számított fékező áram az L2 mérőelemben
Fékező áram L3	In %	A számított fékező áram az L3 mérőelemben
L1 megszólalás	-	Fékezett differenciál védelem funkció ébredés az L1 mérőelemben
L2 megszólalás	-	Fékezett differenciál védelem funkció ébredés az L2 mérőelemben
L3 megszólalás	-	Fékezett differenciál védelem funkció ébredés az L3 mérőelemben
Megszólalás	-	Fékezett differenciál védelem funkció ébredés
Nagyáramú L1 megszólalás	-	Fékezetlen differenciál védelem funkció ébredés az L1 mérőelemben
Nagyáramú L2 megszólalás	-	Fékezetlen differenciál védelem funkció ébredés az L2 mérőelemben
Nagyáramú L3 megszólalás	-	Fékezetlen differenciál védelem funkció ébredés az L3 mérőelemben
Nagyáramú megszólalás	-	Fékezetlen differenciál védelem funkció ébredés

2.2.6 Események

Az eseménylistán, valamint az irányítástechnikai rendszerben a következő eseményekről jelenhet meg információ:

2-6. táblázat A differenciál védelem funkció regisztrálható eseményei

ESEMÉNY	ÉRTÉK	MAGYARÁZAT
L1 megszólalás	Be, Ki	Fékezett differenciál védelem funkció ébredés az L1 mérőelemben
L2 megszólalás	Be, Ki	Fékezett differenciál védelem funkció ébredés az L2 mérőelemben
L3 megszólalás	Be, Ki	Fékezett differenciál védelem funkció ébredés az L3 mérőelemben
Megszólalás	Be, Ki	Fékezett differenciál védelem funkció ébredés
Nagyáramú L1 megszólalás	Be, Ki	Fékezetlen nagyáramú védelem funkció ébredés az L1 mérőelemben
Nagyáramú L2 megszólalás	Be, Ki	Fékezetlen nagyáramú védelem funkció ébredés az L2 mérőelemben
Nagyáramú L3 megszólalás	Be, Ki	Fékezetlen nagyáramú védelem funkció ébredés az L3 mérőelemben
Nagyáramú megszólalás	Be, Ki	Fékezetlen nagyáramú védelem funkció ébredés

2.3 Műszaki adatok

2-7. táblázat A differenciál védelem funkció műszaki adatai

FUNKCIÓ	ÉRTÉK	PONTOSSÁG
Karakterisztika	2 töréspont	
Ejtőviszony	0,95	
Karakterisztika pontossága		<3%
Működési idő, fékezés nélkül	Tipikusan 20 ms	<10 ms
Ejtési idő, fékezés nélkül	Tipikusan <55 ms	
Működési idő, fékezéssel	Tipikusan 30 ms*	<10 ms
Ejtési idő, fékezéssel	Tipikusan <35 ms	

*Ha a fékező áram > 0.2 In

2.3.1 Megjegyzések a funkció teszteléséhez

Alapesetben az EuroProt+ készülékében a megszakítási parancsot adó érintkezők nem közvetlenül a védelmi funkcióblokkokhoz, hanem a „Kioldó logika” funkció blokkhoz vannak rendelve. E miatt a vizsgálatot végzőknek kell gondoskodniuk arról, hogy a „Kioldó logika” funkció blokk aktív legyen (az „Üzem mód” paramétere a „Kikapcsolva” lehetőség helyett másra legyen beállítva). Csak így kezdhető meg a vizsgálat, ellenkező esetben a relé nem ad ki fizikai kikapcsolási parancsot.

Megjegyzések a működési karakterisztika vizsgálatához:

- Az áramváltó funkció blokkban az irányítás választási lehetőségei „Vezeték” vagy „Gyűjtősín”, ahol ebben az esetben a „Vezeték” jelenti a generátor felé mutató irányt. Amennyiben az áramváltók csillagpontja a védett objektum felőli oldalon van, akkor a helyes beállítás „Vezeték”.
- A referencia áram a generátor névleges árama
- Amikor a karakterisztikát a védelem vizsgáló berendezésen beállítjuk, és amikor a vizsgálat eredményeit ellenőrizzük, gondoljunk arra, hogy az áramokat a delta oldalra transzformálja az algoritmus. Ez különbözhet más gyártók készülékeinek viselkedésétől.