

EUROPROT +

E2-DTVA-OX konfigurációs leírás



**Előzetes verzió
Budapest, 2011. november**

Verzió információ

Verzió	Dátum	Változtatás	Szerkesztő
Előzetes	2011.11.25.		Petri

TARTALOMJEGYZÉK

1	Konfigurációs leírás	4
1.1	Alkalmazás	4
1.1.1	Védelmi funkciók.....	4
1.1.2	Mérési funkciók	5
1.1.3	Hardver konfiguráció	6
1.1.4	Az alkalmazott hardver modulok.....	6
1.2	A készülék első bekapcsolása	7
1.3	Szoftver konfiguráció.....	8
1.3.1	Védelmi funkciók.....	8
1.3.1.1	Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem (TOC51D).....	9
1.3.1.2	Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem (TOC51ND).....	10
1.3.1.3	Irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem (TOC67N)	11
1.3.1.4	Szakaszvédelem (DIFF87L).....	14
1.3.1.5	Távolsági védelem (DIS21)	17
1.3.1.6	Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem (TOV59)	22
1.3.1.7	Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem (TUV27).....	23
1.3.1.8	Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelem (TOV59N)	25
1.3.1.9	Szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkció (SYN25)	26
1.3.1.10	Visszakapcsoló automatika középfeszültségű hálózatra (REC79NF)	29
1.3.1.11	Áramváltóköri ellenőrző funkció (CTSuperV)	34
1.3.1.12	Megszakító-beragadás védelmi funkció (BRF50)	35

1 Konfigurációs leírás

A Protecta Kft. **EuroProt+** típusú készülékei hardver és szoftver felépítésükben is moduláris készülékek. A hardver modulok konfigurálása a követelmények szerint történik, majd a védelmi és irányítástechnikai funkciókat a betöltött szoftver határozza meg. Ez a dokumentum az E2-DTVA-OX gyári konfigurációt ismerteti.

1.1 Alkalmazás

A DTVA termékcsalád tagjai a nagyfeszültségű hálózatok védelmi és irányítástechnikai feladatainak ellátására készülnek.

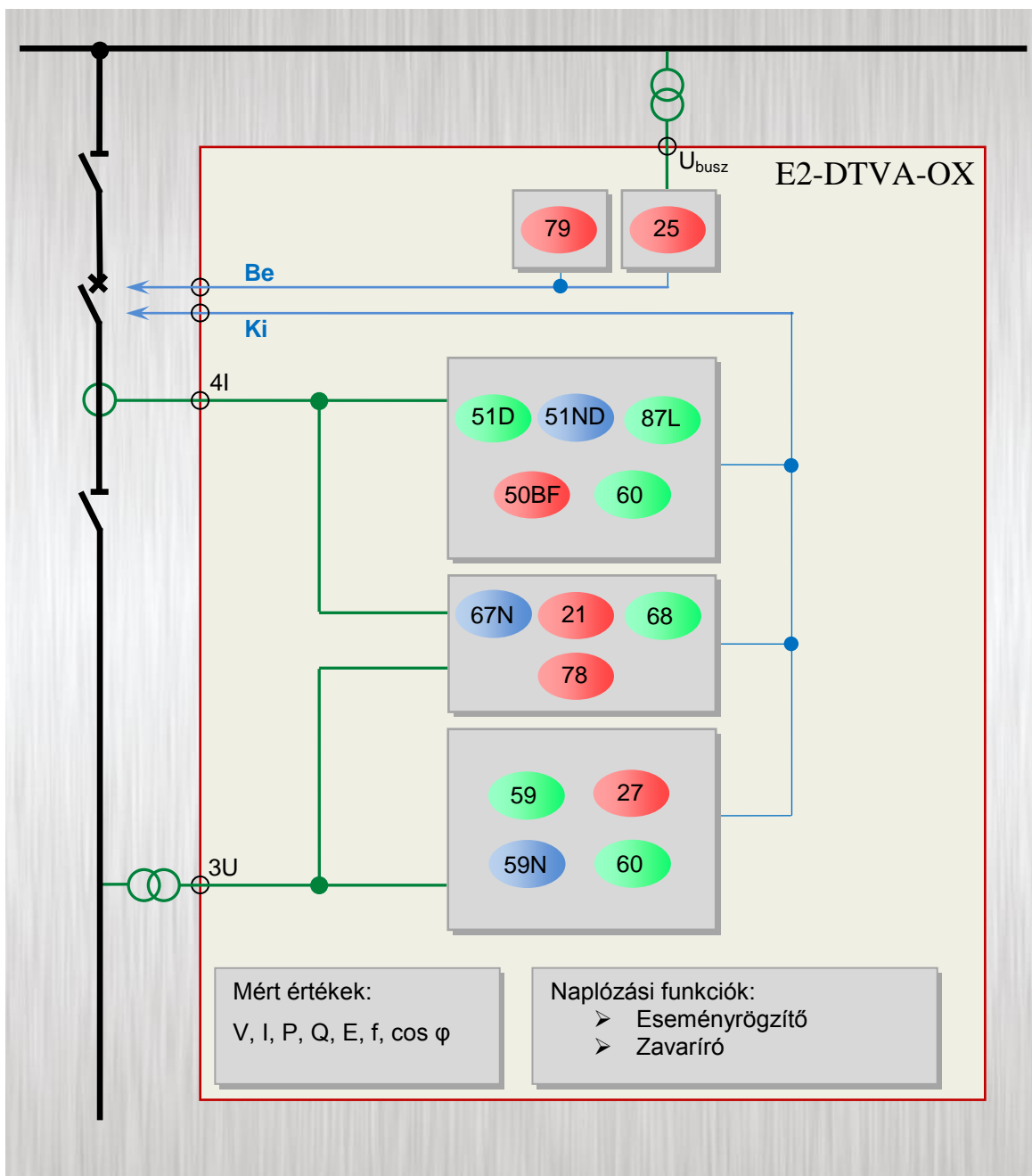
Ezek a hálózatok tipikusan mereven földelt csillagpontú hálózatok, ahol az egyfázisú földzáratok is nagy áramokat eredményeznek, így ezeknek a zárlatoknak a kezelése hasonló a vonali zárlatok hártásához. A védelmek egy- vagy háromfázisú parancsok kiadására is képesek.

1.1.1 Védelmi funkciók

Funkciók	IEC	ANSI	E2-DTVA-OX
Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem	I >, I >>	51D	X
Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem	Io >, Io >>	51ND	X
Zérus sorrendű irányított túláramvédelem	Io Dir >	67N	X
Szakaszvédelem	3I _q L >	87L	X
Távolságvédelem	Z <	21	X
Szinkronkiesés / Lengészár	$\Delta Z/\Delta t$	78 /68	X
Zárlatrakapcsolás logika			X
Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem	U >	59	X
Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem	U <	27	X
Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelem	U _o >	59N	X
Szinkronellenőrzés	SYNC	25	X
Visszakapcsoló automatika	0 -> 1	79	X
Feszültségváltó ellenőrzés		60	X
Áramváltó ellenőrzés		60	X
Megszakító beragadási védelem	CBFP	50BF	X

1. táblázat Az E2-DTVA-OX konfiguráció védelmi funkciói

A konfigurált funkciók szimbolikus rajza az alábbi ábrán látható.



1. ábra Védelmi funkciók

1.1.2 Mérési funkciók

Mért értékek	E2-DTVA-OX
Áram (I1, I2, I3, Io)	X
Feszültség (U1, U2, U3, U12, U23, U31, Uo) és frekvencia	X
Teljesítmény (P, Q, S, pf) és Energia (E+, E-, Eq+, Eq-)	X
Megszakító elhasználódás figyelés	X
Működtetőköri ellenőrzés	X

2. táblázat Az E2-DTVA-OX konfiguráció mérési funkciói

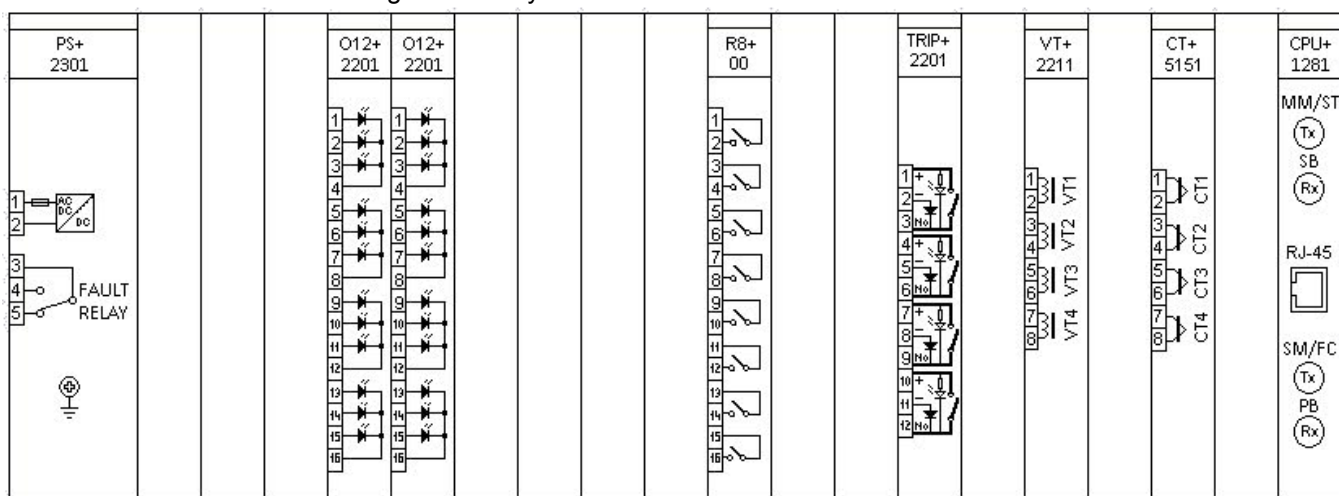
1.1.3 Hardver konfiguráció

A hardver ki- és bemenetei az alábbi táblázatban láthatók.

Hardver konfiguráció	E2-DTVA-OX
Hardver kivitel	Op.
Áram bemenetek száma	4
Feszültség bemenetek száma	4
Digitális bemenetek minimális száma	12
Relékontaktusok minimális száma	8
Gyorsműködtetésű kontaktuok száma	4

3. táblázat Az E2-DTVA-OX hardver konfigurációja

Az E2-DTVA-OX konfiguráció kártyakiosztása az alábbi ábrán látható.



2. ábra Az E2-DTVA-OX alap konfiguráció kártyakiosztása 84TE esetén (hátnézet)

1.1.4 Az alkalmazott hardver modulok

A készülék és a modulok műszaki specifikációinak leírása a "Hardver leírás" című dokumentumban található meg.

Modul azonosító	Magyarázat
PS+ 2301	Tápegység
O12+ 2201	Digitális bemenet
R8+ 00	Jelzőrelé
TRIP+ 2201	Kioldórelé
VT+ 2211	Analóg feszültségmenet
CT+ 5151	Analóg árambemenet
CPU+ 1281	Központi egység és kommunikációs modul

4. táblázat Az E2-DTVA-OX konfigurációban alkalmazott hardver modulok

1.2 A készülék első bekapcsolása

Az **EuroProt+** készülékek használatával kapcsolatos alapvető információkat az **“EuroProt+ termékcsalád készülékeinek gyors indító segédlete”** című dokumentum tartalmazza.



3. ábra A 84TE méretű készülék



4. ábra A 42TE méretű készülék



5. ábra A dupla 42TE méretű készülék

1.3 Szoftver konfiguráció

1.3.1 Védelmi funkciók

A megvalósított védelmi funkciókat a következő táblázat tartalmazza. A funkcióblokkok részletes leírásai külön dokumentumokban találhatóak. Az alábbi táblázat ezekre is hivatkozik.

Name	Title	Dokumentum
TOC51D	3F független készl.	Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem funkcióblokk leírás
TOC51ND	3lo túláramvédelem	Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem funkcióblokk leírás
TOC67N	Irány. 3lo túláramvéd.	Irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem funkcióblokk leírás
DIFF87L	Szakaszvédelem	Szakaszvédelem funkcióblokk leírás
DIS21	Távolsági védelem	Távolsági védelem funkcióblokk leírás
		Szinkronkiesés / Lengéscsúsz funkció leírás
		Zárlatrakapcsolási logika funkció leírás
TOV59	Feszültség növekedés	Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem funkcióblokk leírás
TUV27	Feszültség csökkenés	Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem funkcióblokk leírás
TOV59N	3Uo fesz. növekedés	Zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem funkcióblokk leírás
SYN25	Szinkron ellenőrzés	Szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkció leírás
REC79NF	Visszakapcsoló aut.	Visszakapcsoló automatika középfeszültségű hálózatra funkcióblokk leírás
VTS	FV ellenőrzés	Feszültségváltó ellenőrzés funkció leírás
CTSuperV	Áram aszimmetria	Áramváltóköri ellenőrzés funkcióblokk leírás
BRF50	Megszakító beragadás	Megszakító beragadás védelem funkcióblokk leírás

5. táblázat A megvalósított védelmi funkciók

1.3.1.1 Háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem (TOC51D)

Ez a háromfázisú túláramvédelmi funkció a három fázisáram Fourier összetevőinek alapharmonikusa effektív értékét feldolgozva független késleltetésű karakterisztikákat valósít meg.

A funkció a fázisáramok Fourier alapharmonikusa alapján megszólal, ha az áram a beállított paraméter értékét túllépi, és indítja a késleltetést. A késleltetés paraméterrel beállítható.

A független késleltetésű túláramvédelmi funkció bináris kimenő státuszjelei a fázisonkénti megszólalások és a kioldások, valamint a funkció általános megszólalási, és kioldó jele.

A funkció rendelkezik egy felsorolt típusú parameterrel, amely segítségével élesíteni és bénítani lehet.

A túláramvédelmi funkciónak van egy bináris bemeneti jele, amely a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételét a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
A karakterisztika pontossága	Független késleltetés	<2%
Ejtőviszony	0.95	
Késleltetés pontossága		±5% or ±15 ms, amelyik a nagyobb
Ejtési idő	16 – 25 ms	

6. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem műszaki adatai

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter az élesítésre			
TOC51D_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

7. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem felsorolt típusú paramétere

Egész számú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszólalási áram paraméterer						
TOC51D_StCurr_IPar_	Megszólalási áram	%	20	3000	1	200

8. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem egész számú paramétere

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Független késleltetés						
TOC51D_Del_TPar_	Késleltetés	msec	0	60000	1	100

9. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem késleltetés paramétere

Logikai paraméter

Parameter name	Elnevezés	Default
Csak az indító jel élesítése:		
TOC51D_StOnly_BPar_	Csak indító jel	HAMIS

10. táblázat A háromfázisú független késleltetésű túláramvédelem logikai paramétere

1.3.1.2 Zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem (TOC51ND)

Ez a zérus sorrendű túláramvédelmi funkció a nullponti vagy a zérus sorrendű áram ($I_N=3I_0$) Fourier összetevőinek alapharmonikusa effektív értékét feldolgozva független késleltetésű karakterisztikákat valósít meg.

A funkció a zérus sorrendű áram Fourier alapharmonikusa alapján megszólal, ha az áram a beállított paraméter értékét túllépi, és indítja a késleltetést. A késleltetés paraméterrel beállítható.

A független késleltetésű túláramvédelmi funkció bináris kimenő státuszjelei a funkció általános megszólalási, és kioldó jele.

A funkció rendelkezik egy felsorolt típusú paraméterrel, amely segítségével élesíteni és bénítani lehet.

A túláramvédelmi funkciónak van egy bináris bemeneti jele, amely a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételét a felhasználó a grafikus egyenletszerkesztő segítségével határozza meg.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
A karakterisztika pontossága	Független késleltetés	<2%
Ejtőviszony	0.95	
Késleltetés pontossága		±5% vagy ±15 ms, amelyik a nagyobb
Ejtési idő	16 – 25 ms	

11. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem műszaki adatai

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter az élesítésre			
TOC51ND_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

12. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem felsorolt típusú paramétere

Egész számú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszólalási áram paramétere:						
TOC51ND_StCurr_IPar_	Megszólalási áram	%	20	1500	1	200

13. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem egész számú paramétere

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Független késleltetés:						
TOC51ND_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	0	60000	1	100

14. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem késleltetés paramétere

Logikai paraméter

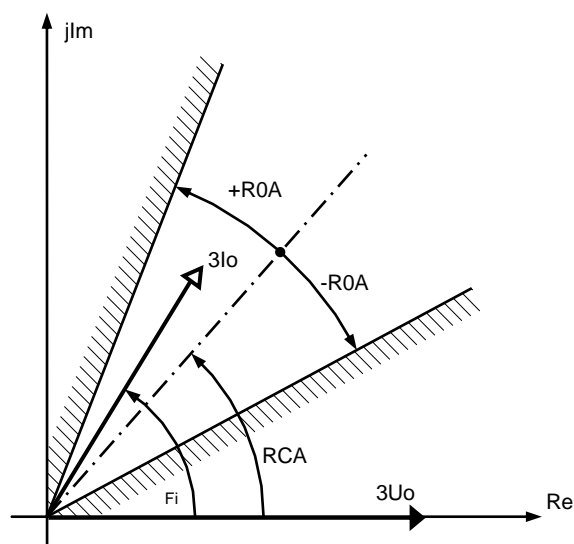
Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés
Csak az indító jel élesítése:		
TOC51ND_StOnly_BPar_	Csak indító jel	HAMIS

15. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű túláramvédelem logikai paramétere

1.3.1.3 Irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem (TOC67N)

A irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelmi funkció fő alkalmazási területe a földzárlatvédelem.

A funkció bemenetei a zérus sorrendű áram ($I_N=3I_0$) és a zérus sorrendű feszültség ($U_N=3U_0$) alapharmonikus Fourier összetevőjének effektív értéke.



Az irányítás modulja IGAZ jelt hoz létre, ha az $U_N=3U_0$ zérus sorrendű feszültség és az $I_N=3I_0$ zérus sorrendű áram értéke a helyes irányérzékeléshez szükséges határok fölött van, és a vektorok közötti szögdifferencia a beállított tartományban van. A döntés élesíti a túláramvédelmi funkció megszólalását és kioldását. Ennek az irányítás nélküli túláramvédelmi funkciónak (TOC51N) leírása külön dokumentumban található.

Az irányítás modulja számolja ki a zérus sorrendű feszültség és a zérus sorrendű áram közötti szöget. A referencia-jel a zérus sorrendű feszültség (lásd azt ábrát).

Az irányítás modul kimenete IGAZ jelet ad, ha a zérus sorrendű feszültség és a zérus sorrendű áram közötti szög a paraméterek által megszabott tartományban van, vagy paraméterrel irányítás nélküli üzemmód van beállítva (Irányítás = Irányítás nélkül).

Az RCA szöge a magyar gyakorlatban ismert irányrelé belső szögnek felel meg, azaz $\Psi = RCA$.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Működési pontosság		< 2 %
Késleltetés pontossága		$\pm 5\%$ vagy ± 15 ms, amelyik a nagyobb
Pontosság a minimum időtartományban		± 35 ms
Ejtőviszony	0,95	
Ejtési idő	kb. 50 ms	± 35 ms
Tranziens túlnyúlás	2 %	
Megszólalási idő	25 ... 30 ms	
Szögmérés pontossága	$I_0 \leq 0.1 I_n$ $0.1 I_n < I_0 \leq 0.4 I_n$ $0.4 I_n < I_0$	< $\pm 10^\circ$ < $\pm 5^\circ$ < $\pm 2^\circ$
Szög hiszterézis		
Előre és Hátra	10°	
Egyéb beállításnál	5°	

16. táblázat Az irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem műszaki adatai

Paraméterek**Felsorolt típusú paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A funkció irányítása			
TOC67N_Dir_EPar_	Irányítás	Irányítás nélkül, Előre, Hátra, Előre-cos(fi), Hátra-cos(fi), Előre-sin(fi), Hátra-sin(fi), Előre-sin(fi+45), Hátra-sin(fi+45),	Előre
Paraméter a TOC51N modul karakterisztikájának kiválasztására:			
TOC67N_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Független késleltetés, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv	Független késleltetés

17. táblázat Az irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem felsorolt típusú paramétere

Az „Irányítás” felsorolt típusú paraméter rövid magyarázata

Kiválasztott irányítás	Magyarázat
Irányítás nélkül	A TOC51N irányítás nélkül működik
Előre	Az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása igény szerint, lásd az ábrát,
Hátra	RCA=tényleges=RCAbeállított+180°, ROA (Nyitási szög) beállítása igény szerint
Előre-cos(fi)	RCA=0° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Hátra-cos(fi)	RCA=180° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Előre-sin(fi)	RCA=90° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Hátra-sin(fi)	RCA=-90° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Előre-sin(fi+45)	RCA=45° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen
Hátra-sin(fi+45)	RCA=-135° fix, ROA=85° fix, az RCA (Irányyszög) és a ROA (Nyitási szög) beállítása érdektelen

18. táblázat Az irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem felsorolt típusú paramétereinek rövid magyarázata

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A 3Uo zérus sorrendű feszültség határértéke, amely alatt iránymérés nem lehetséges. A feszültségváltó szekunder névleges értékének százalékában:						
TOC67N_UoMin_IPar_	Min.3Uo feszültség	%	1	10	1	2
A 3Io zérus sorrendű áram határértéke, amely alatt iránymérés nem lehetséges. Az áramváltó szekunder névleges értékének százalékában:						
TOC67N_IoMin_IPar_	Min.3Io áram	%	1	50	1	5
Nyitási szög (lásd az ábrát):						
TOC67N_ROA_IPar_	Nyitási szög	fok	30	80	1	60
Karakterisztika szöge (lásd az ábrát):						
TOC67N_RCA_IPar_	Irányyszög	fok	-180	180	1	60
Megszólalási áram (TOC51N modul):						
TOC67N_StCurr_IPar_	Megszólalási áram	%	5	200	1	50

19. táblázat Az irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem egész típusú paramétere

Lebegőpontos paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A függő karakterisztikák időszorzója (TOC51N modul):						
TOC67N_Multip_FPar_	Időszorzó	s	0,05	999	0,01	1.0

20. táblázat Az irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem lebegőpontos paramétere

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A függő karakterisztikák legkisebb késleltetése (TOC51N modul):						
TOC67N_MinDel_TPar_	Min késleltetés	ms	50	60000	1	100
Független késleltetés (TOC51N modul):						
TOC67N_DefDel_TPar_	Független késleltetés	ms	0	60000	1	100
A függő karakterisztikák ejtési késleltetése (TOC51N modul):						
TOC67N_Reset_TPar_	Ejtési késleltetés	ms	0	60000	1	100

21. táblázat Az irányított késleltetett zérus sorrendű túláramvédelem késleltetés paramétere

1.3.1.4 Szakaszcélvelem (DIFF87L)

A szakaszcélvelemi funkció két végpontú távvezetékek alapvédelmet tudják ellátani. Ez a szakaszcélvelemi verzió vektorforgatásra nem képes, így a távvezetékekkel egy védelmi zónában lévő transzformátort nem tud szolgálni.

A funkció működése szinkronozott Fourier alapharmonikusok két végpont közötti összehasonlításán alapul.

A két oldal készüléke mintavételezi a fázisáramokat, és kiszámítja a Fourier alapharmonikus összetevőket. Ezeket a kommunikációs csatornán keresztül szinkronozva kicseréli. A védelem karakterisztikája két töréspontú fékezett karakterisztika. Járulékosan nem fékezett túláramvédelmi fokozatot is alkalmaz a funkció, amely a számított differenciáláramon alapul.

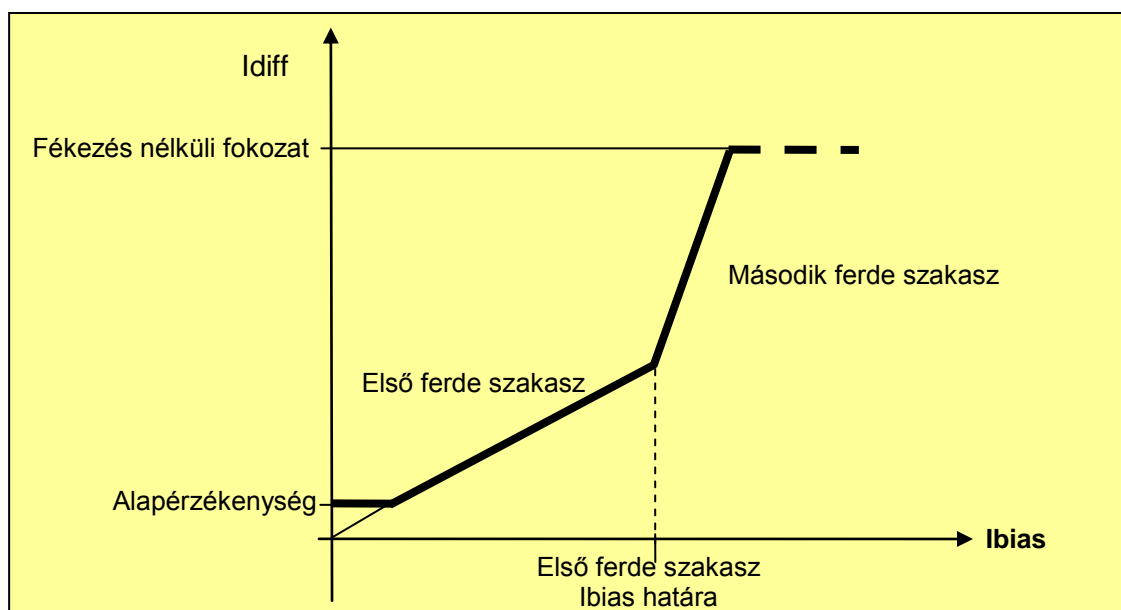
Az EuroProt+ készülékek optikai kábeleken keresztül kommunikálnak. A védelmek összeköttetésére általában monomódusú kábelek szükségesek, azonban 2 km-nél rövidebb távolság esetén multi-módusú kábel is megfelelő lehet. A szakaszcélvelemi funkció 120 km-ig lehet alkalmazni. Az optikai kábeles csatorna csillapítása adja a határolást: a hibás működést elkerülésére legfeljebb 30 dB csillapítást lehet megengedni.

Az alkalmazott hardver-modul mindkét oldalon az EuroProt+ készülék CPU modulja. A készülékeket a „process bus” köti össze.

A szakaszcélvelemi funkció helyes működése érdekében a „process bus” paramétereit be kell állítani. Ezeket a paramétereket a rendszer beállításainál lehet megtalálni, ha a távoli felhasználói felület a készülékekkel kommunikál. A lenti ábra megmutatja a „process bus” beállításainak nyitott oldalát. Mindkét oldali készülékre egyformán kell kiválasztani a paramétereiket, ahogy az ábra mutatja.

[-] Process bus settings

Process bus mode	<input type="text" value="Two party"/>	
VLAN ID	<input type="text" value="1"/>	(0 - 4095 / 1)
VLAN priority	<input type="text" value="0"/>	(0 - 7 / 1)
M.cast MAC address	<input type="text" value="1"/>	(0 - 65535 / 1)



6. ábra Differenciál-karakterisztika

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Működési karakterisztika	két töréspontú és fékezett döntés	
Ejtőviszony	0,9	
Karakterisztika pontossága		<2%
Működési idő	tipikusan <25 ms	
Ejtési idő	tipikusan <50 ms	

22. táblázat A szakaszvédelem műszaki adatai

Mért és megjelenített értékek

Mért érték	Egység	Magyarázat
I Diff L1	p.u.	Differenciáláram L1 fázisban
I Diff L2	p.u.	Differenciáláram L2 fázisban
I Diff L3	p.u.	Differenciáláram L3 fázisban
I Bias	p.u.	Fékező áram

Megjegyzés: A mért bemeneti fázisáramok kiértékelt alapharmonikus értékei segítenek a szakaszvédelmi funkció üzembe helyezésénél. Az egységsszámítás alapmennyisége (p.u.) az árambemenetek névleges árama.

23. táblázat A szakaszvédelem mért és megjelenített értékei

Paraméterek**Felsorolt típusú paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméter a szakaszvédelmi funkció bekapcsolására:			
DIFF87L_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Kikapcsolva

24. táblázat A szakaszvédelem felsorolt típusú paraméterei

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A nemlineáris karakterisztika paraméterei:						
Alapérzékenység:						
DIFF87L_f1_IPar_	Alapérzékenység	%*	10	50	1	30
A karakterisztika második szakaszának (első ferde szakaszának) meredeksége:						
DIFF87L_f21_IPar_	1.szakasz meredekség	%**	10	50	1	30
A karakterisztika harmadik szakaszának (második ferde szakaszának) meredeksége:						
DIFF87L_f2_IPar_	2.szakasz meredekség	%**	50	100	1	70
Második szakasz vége::						
DIFF87L_f2Brk_IPar_	1.szakasz max.fék.áram	%*	100	400	1	200
Fékezés nélküli nagyáramú megszólalás:						
DIFF87L_HS_IPar_	Nagyáramú megszólalás	%	500	1500	1	800

* % az áttétel-kiegyenlített áramra viszonyítva

** % az áttétel-kiegyenlített áramra viszonyítva

25. táblázat A szakaszvédelem egész típusú paraméterei

Lebegőpontos paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
DIFF87L_ Helyillesztés_FPar_	Helyi illesztés	-	0.10	2.00	0.01	1.00
DIFF87L_ Távoliillesztés_FPar_	Távoli illesztés	-	0.10	2.00	0.01	1.00

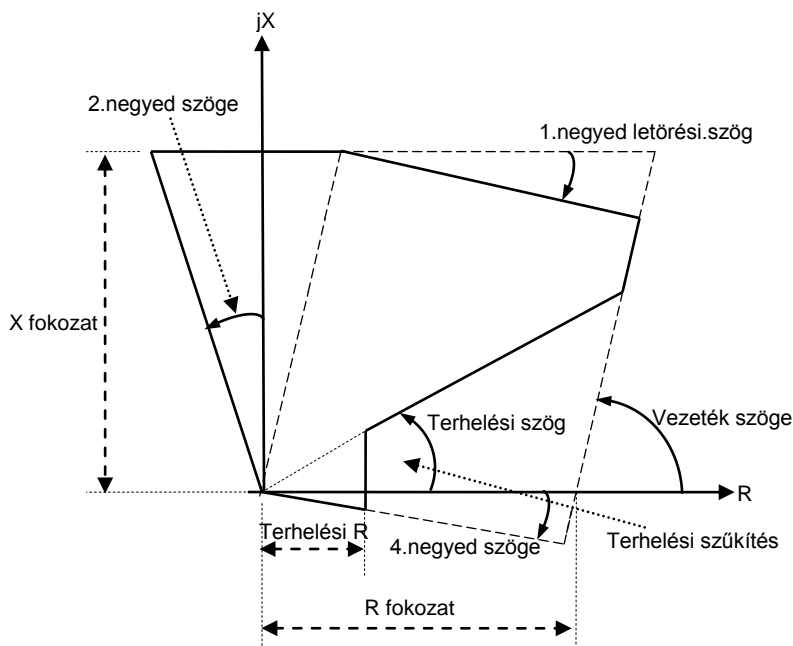
*26. táblázat A szakaszvédelem lebegőpontos paraméterei***Késleltetés paraméterei**

A szakaszvédelmi funkciónak nincsenek késleltetési paraméterei.

1.3.1.5 Távolsági védelem (DIS21)

A távolsági védelmi funkció alapvédelemként szolgálhat hatásosan földelt csillagpontú távvezetékek vagy kábelek számára. Fő tulajdonságai a következők:

- A teljes sémájú rendszer folyamatos független impedanciamérést végez külön a három fázisok közötti, és külön a három fázis-föld zárlati hurokra.
- Komplex földzárlati kompenzációs állandó biztosítja az egysarkú földzárlat pontos impedanciamérését.
- Analóg bemeneti feldolgozást alkalmaz a párhuzamos távvezeték zérus sorrendű áramához.
- Az impedancia-mérés feltétele, hogy a fázisáramok értéke kellően nagy legyen. Az áram akkor megfelelő az impedancia-számításhoz, ha értéke nagyobb, mint a beállított paraméter.
- A zérus sorrendű áram jelenlétének eldöntéséhez fékezett karakterisztika szolgál.
- Teljes sémájú fáziskiválasztás minimum impedancia érzékelése alapján.
- Öt független impedanciafokozat van kialakítva.
- A kioldási döntés poligon-karakterisztikákon alapul.



- Terhelés irányában két paraméterrel megadott karakterisztika-szűkítést alkalmaz (lásd az ábrát).
- Az irányérzékelés dinamikusan az alábbi feszültségeket alkalmazza:
 - a mért impedanciahurok feszültsége, ha elegendően nagy a döntéshez,
 - ép fázis feszültsége aszimmetrikus zárlatok esetén, ha rendelkezésre áll,
 - memóriában tárolt feszültség, ha rendelkezésre áll.
- Bármelyik fokozat iránymérése megfordítható.
- Bármelyik fokozat működése paraméterrel irányérzéketlenné tehető.
- A távolsági védelmi funkció kapacitív feszültségváltóval is megfelelően működik.
- Zárlatra kapcsoláskor irányérzéketlen impedanciavédelmi funkciót vagy gyors túláramvédelmi funkciót alkalmaz.
- Hibahely-távolságmérőt alkalmaz a zárlat távolságának meghatározására.
- Bináris bemeneti jelek és állapotok befolyásolják a működést:
 - élesítés/bénítás,
 - feszültségváltó hiba jele.
- Beépített gyors tartalék túláramvédelmi funkciót is tartalmaz.
- Teljesítménylengés-érzékelés (lengészár) stabil lengés esetén béníthatja a távolsági védelmi funkciót, vagy szinkronizmusból való kiesés esetén kioldó parancsot adhat.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Fokozatok száma	5	
Névleges áram I_n	1/5A, paraméter beállítás	
Névleges feszültség U_n	100/200V, paraméter beállítás	
Áramtartomány	20 – 2000% I_n	$\pm 1\% I_n$
Feszültségtartomány	2 – 110 % U_n	$\pm 1\% U_n$
Impedanciatartomány $I_n=1A$ $I_n=5A$	0.1 – 200 Ohm 0.1 – 40 Ohm	$\pm 5\%$
Fokozat statikus pontossága	48 Hz – 52 Hz 49,5 Hz – 50,5 Hz	$\pm 5\%$ $\pm 2\%$
Fokozat szögpontossága		$\pm 3^\circ$
Működési idő	tipikusan 25 ms	± 3 ms
Minimum működési idő	<20 ms	
Ejtési idő	16 – 25 ms	
Ejtőviszony	1,1	

27. táblázat A távolsági védelem műszaki adatai

Mért értékek

Mért érték	Dim.	Magyarázat
ZL1 = RL1+j XL1	ohm	Az L1N hurokban mért pozitív sorrendű impedancia az első fokozatban alkalmazott zérus sorrendű kompenzációs állandóval
ZL2 = RL2+j XL2	ohm	Az L2N hurokban mért pozitív sorrendű impedancia az első fokozatban alkalmazott zérus sorrendű kompenzációs állandóval
ZL3 = RL3+j XL3	ohm	Az L3N hurokban mért pozitív sorrendű impedancia az első fokozatban alkalmazott zérus sorrendű kompenzációs állandóval
ZL1L2 = RL1L2+j XL1L2	ohm	Az L1L2 hurokban mért pozitív sorrendű impedancia
ZL2L3 = RL2L3+j XL2L3	ohm	Az L2L3 hurokban mért pozitív sorrendű impedancia
ZL3L1 = RL3L1+j XL3L1	ohm	Az L3L1 hurokban mért pozitív sorrendű impedancia
Hibahely távolsága	km	A zárlat távolságának mért értéke
Zárlati hurok reaktanciája	ohm	A zárlati hurokban mért reaktancia

28. táblázat A távolsági védelem mért értékei

Paraméterek**Felsorolt típusú paraméterek**

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Paraméterek az egyes fokozatok irányítottságának kiválasztására:			
DIS21_Z1_EPar_	1.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Előre
DIS21_Z2_EPar_	2.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Előre
DIS21_Z3_EPar_	3.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Előre
DIS21_Z4_EPar_	4.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Előre
DIS21_Z5_EPar_	5.fokozat üzemmód	Kikapcsolva, Előre, Hátra	Hátra
Teljesítménylengés (lengészár) paramétere, érzékelő fázisok száma:			
DIS21_PSD_EPar_	Lengészár üzemmód	Kikapcsolva, 1 ki a 3-ból, 2 ki a 3-ból, 3 ki a 3-ból	1 ki a 3-ból
Paraméter a szinkronizmusból való kiesés érzékelő funkciójának élesítésére:			
DIS21_Out_EPar_	Szink.ki üzemmód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Kikapcsolva
Paraméter zárlatra való rákapcsolás esetén az egyik fokozat vagy a gyors túláramvédelmi funkció kiválasztására:			
DIS21_SOTFMd_EPar_	Zárlatra kapcs. fokozat	Kikapcsolva, 1.fokozat, 2.fokozat, 3.fokozat, 4.fokozat, 5.fokozat, Gyors túláramvéd.	1.fokozat

29. táblázat A távolsági védelem felsorolt típusú paramétere

Logikai paraméter

Kioldó parancs (0) vagy csak megszólalás (1) beállítása:

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés	Magyarázat
DIS21_Z1St_BPar_	1.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy az 1. fokozat kioldó parancsot ad
DIS21_Z2St_BPar_	2.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy a 2. fokozat kioldó parancsot ad
DIS21_Z3St_BPar_	1.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy a 3. fokozat kioldó parancsot ad
DIS21_Z4St_BPar_	1.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy a 4. fokozat kioldó parancsot ad
DIS21_Z5St_BPar_	1.fok.csak megszólalás	0	0 azt jelenti, hogy a 5. fokozat kioldó parancsot ad

30. táblázat A távolsági védelem logikai paramétere

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Az impedanciaszámítást lehetővé tevő minimum áramérzékenység beállítása:						
DIS21_Imin_IPar_	I alapérzékenység	%	10	30	1	20
Az impedanciaszámítást fázis-föld hurokban lehetővé tevő zérus sorrendű áramérzékelés karakterisztikájának adatai:						
DIS21_loBase_IPar_	lo alapérzékenység	%	10	50	1	10
DIS21_loBias_IPar_	lo fékezés	%	5	30	1	10
A poligon karakterisztika szöge az impedanciasík 4. térnegyedében:						
DIS21_dirRX_IPar_	4.negyed szöge	fok	0	30	1	15
A poligon karakterisztika szöge az impedanciasík 2. térnegyedében:						
DIS21_dirXR_IPar_	2.negyed szöge	fok	0	30	1	15
A poligon karakterisztika letörési szöge az impedanciasík 1. térnegyedében:						
DIS21_Cut_IPar_	1.negyed letörési szög	fok	0	40	1	0
Terhelési karakterisztika-szűkítés szögbeállítása:						
DIS21_LdAng_IPar_	Terhelési szög	fok	0	45	1	30
A poligon karakterisztika által védett vezeték szöge:						
DIS21_LinAng_IPar_	Vezeték szöge	fok	45	90	1	75
A teljesítménylengés érzékelő karakterisztikájának paraméterei:						
DIS21_RRat_IPar_	Lengés Rki/Rbe	%	120	160	1	130
DIS21_XRat_IPar_	Lengés Xki/Xbe	%	120	160	1	130
Túláramvédelem megszólalási paramétere zárlatra való rákapcsolás esetén, ha a DIS21_SOTFMd_EPar_ paraméter „Gyors túlá.véd.”-re lett beállítva:						
DIS21_SOTFOC_IPar_	Zárlatra kapcs. I>ind.	%	10	1000	1	200

31. táblázat A távolsági védelem egész típusú paraméterei

Lebegőpontos paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Dim.	Min	Max	Alap-értelmezés
Az egyes fokozatok R és X beállítási értékei:					
DIS21_Z1R_FPar	1. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z2R_FPar	2. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z3R_FPar	3. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z4R_FPar	4. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z5R_FPar	5. fokozat R	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z1X_FPar	1. fokozat X	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z2X_FPar	2. fokozat X	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z3X_FPar	3. fokozat X	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z4X_FPar	4. fokozat X	ohm	0,1	200	10
DIS21_Z5X_FPar	5. fokozat X	ohm	0,1	200	10
Terhelési karakterisztika-szűkítés beállítása:					
DIS21_LdR_FPar	Terhelési R	ohm	0,1	200	10
Zérus sorrendű komplex kompenzációs állandó külön az öt fokozatra:					
DIS21_Z1aX_FPar	1.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z1aR_FPar	1.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z2aX_FPar	2.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z2aR_FPar	2.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z3aX_FPar	3.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z3aR_FPar	3.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z4aX_FPar	4.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z4aR_FPar	4.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z5aX_FPar	5.fok.(Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z5aR_FPar	5.fok.(Ro-R1)/3R1		0	5	1
Párhuzamos vezeték kölcsönös zérus sorrendű komplex kompenzációs állandója:					
DIS21_a2X_FPar	Paralel vez.Xm/3X1		0	5	0
DIS21_a2R_FPar	Paralel vez.Rm/3R1		0	5	0
A védett vezeték adatai a hibahely távmérőhöz:					
DIS21_Lgth_FPar	Vezeték hossz	km	0,1	1000	100
DIS21_LReact_FPar	Vezeték reaktancia	ohm	0,1	200	10
A teljesítménylengés-érzékelő karakterisztikájának impedancia-paraméterei:					
DIS21_Xin_FPar	Lengés X belső	ohm	0,1	200	10
DIS21_Rin_FPar	Lengés R belső	ohm	0,1	200	10

32. táblázat A távolsági védelem lebegőpontos paraméterei

Késleltetés paraméterei

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Az egyes fokozatok késleltetési:						
DIS21_Z1Del_TPar	1.fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	0
DIS21_Z2Del_TPar	2. fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	400
DIS21_Z3Del_TPar	3. fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	800
DIS21_Z4Del_TPar	4. fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	2000
DIS21_Z5Del_TPar	5. fokozat késleltetés	ms	0	60000	1	2000
A teljesítménylengés érzékelésének késleltetés-paraméterei:						
DIS21_PSDDel_TPar	Lengés-kiváras	ms	10	1000	1	40
DIS21_PSDSlow_TPar	Nagyon lassú lengés	ms	100	10000	1	500
DIS21_PSDRes_TPar	Lengés ejtési idő	ms	100	10000	1	500
DIS21_OutPs_TPar	Szink.kiesés impulzus	ms	50	10000	1	150

33. táblázat A távolsági védelem késleltetés paraméterei

1.3.1.6 Független késleltetésű feszültségemelkedési védelem (TOV59)

A független késleltetésű feszültségemelkedési védelmi funkció három feszültséget érzékel. A jellemző mennyiség mért értéke a fázisfeszültségek alapharmonikus Fourier-összetevőinek effektív értéke.

A Fourier-számítás bemenetei a három fázisfeszültség mintavételezett értékei (UL1, UL2, UL3), kimenetei pedig az analizált feszültségek alapharmonikus Fourier-összetevői (UL1Four, UL2Four, UL3Four). A Fourier-számítás nem része a TOV59 funkciónak, hanem az előkészítő fázishoz tartozik.

A funkció fázisonként külön képezi az ébresztés (megszólalás) jelét. Az általános megszólalás jele akkor jelenik meg, ha a három mért feszültség egyike a paraméterrel megszabott érték fölé emelkedik.

A funkció csak akkor hoz létre kioldó jelet, ha a független késleltetés letelik, és paraméter-beállítás engedélyezi a kioldási parancsot.

A feszültségemelkedési védelmi funkció bináris bemeneti jele a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételeit a felhasználó szabja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Megszólalási pontosság		< ± 0,5 %
Reteselő feszültség		< ± 1,5 %
Ejtési idő U< → Un U< → 0	60 ms 50 ms	
Késleltetés pontossága		< ± 20 ms
Legkisebb működési idő	50 ms	

34. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem műszaki adatai

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A feszültségemelkedési védelmi funkció bekapcsolása és kikapcsolása:			
TOV59_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

35. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem felsorolt típusú paramétere

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Feszültség szint-beállítás. Ha a mért feszültség a beállított érték felett van, a funkció megszólal:						
TOV59_StVol_IPar_	Megszólalási feszültség	%	30	130	1	63

36. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem egész típusú paramétere

Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés
Csak ébresztési jel beállítása:		
TOV59_StOnly_BPar_	Csak megszólalás	FALSE

37. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem logikai paramétere

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A feszültségemelkedési védelmi funkció késleltetése:						
TOV59_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	0	60000	1	100

38. táblázat A független késleltetésű feszültségemelkedési védelem késleltetés paramétere

1.3.1.7 Független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem (TUV27)

A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelmi funkció a három fázisfeszültség Fourier alapharmonikusának effektív értékét érzékeli.

A Fourier-számítás bemenetei a három fázisfeszültség mintavételezett értékei (UL1, UL2, UL3), kimenetei pedig az analizált feszültségek Fourier-összetevőinek alapharmonikusai (UL1Four, UL2Four, UL3Four). A Fourier-számítás nem része a TOV59 funkciónak, hanem az előkészítő fázishoz tartozik.

A funkció fázisonként külön képezi az ébresztés (megszólalás) jeleit. Az általános megszólalás jele akkor jelenik meg, ha a feszültség a paraméterrel megszabott érték alá csökken, de fölötte marad a beállított reteszelő szintnek.

A funkció csak akkor hoz létre kioldó jelet, ha a független késleltetés letelik, és paraméter-beállítás engedélyezi a kioldási parancsot.

Az üzemmód a típusválasztás paraméterével választható. A funkció letiltható, és az alábbi üzemmódokra állítható: „1 a háromból”, „2 a háromból”, és „3 a háromból”.

A feszültségcsökkenési védelmi funkció bináris bemeneti jele a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételeit a felhasználó szabja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Megszólalási pontosság		$< \pm 0,5 \%$
Reteszelő feszültség		$< \pm 1,5 \%$
Ejtési idő U> → Un U> → 0	50 ms 40 ms	
Késleltetés pontossága		$< \pm 20 \text{ ms}$
Legkisebb működési idő	50 ms	

39. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem műszaki adatai

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Típuskiválasztás paramétere:			
TUV27_Oper_EPar_	Üzemmód	Kikapcsolva, 1 a háromból, „2 a háromból, 3 a háromból	1 a háromból

40. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem felsorolt típusú paramétere

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Ébresztési (megszólalási) feszültség szint-beállítása:						
TUV27_StVol_IPar_	Megszólalási feszültség	%	30	130	1	52
Reteszelő feszültség szint beállítása:						
TUV27_BlkVol_IPar_	Reteszelő feszültség	%	0	20	1	10

41. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem egész típusú paramétere

Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés
Csak ébresztési jel beállítása:		
TUV27_StOnly_BPar_	Csak megszólalás	FALSE

42. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem logikai paramétere

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
A feszültségcsökkenési védelmi funkció késleltetése:						
TUV27_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	0	60000	1	100

43. táblázat A független késleltetésű feszültségcsökkenési védelem késleltetés paramétere

1.3.1.8 Zérus sorrendű feszültségemelkedési védelem (TOV59N)

A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelmi funkció független késleltetésű karakterisztika szerint működik, és a zérus sorrendű feszültség ($U_N=3U_o$) Fourier alapharmonikus összetevőjének effektív értékét veszi figyelembe.

A Fourier-számítás bemenetei a zérus sorrendű vagy a csillagponti feszültség ($U_N=3U_o$) mintavételezett értékei, a kimenete pedig Fourier alapharmonikus összetevőjének effektív értéke. Ez a számítás nem része a TOV59N funkciónak, hanem az előkészítő részhez tartozik.

A funkció megszólal, ha a zérus sorrendű feszültség a paraméterrel beállított érték felett van. A funkció kioldó parancsot csak akkor ad, ha a független késleltetés letelik, és a paraméter-beállítás kioldó parancs kiadását igényli.

A zérus sorrendű feszültségemelkedési védelmi funkció bináris bemeneti jele a funkció bénítására szolgál. A bénítás feltételeit a felhasználó szabja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Megszólalási pontosság	2 – 8 % 8 – 60 %	< ± 2 % < ± 1.5 %
Ejtési idő U> → U _n U> → 0	60 ms 50 ms	
Késleltetés pontossága	50 ms	<+ 20 ms

44. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem műszaki adatai

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A zérus sorrendű feszültségemelkedési védelmi funkció bekapcsolása és kikapcsolása:			
TOV59N_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

45. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem felsorolt típusú paramétere

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszólalási feszültség paramétere:						
TOV59N_StVol_IPar_	Megszólalási feszültség	%	2	60	1	30

46. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem egész típusú paramétere

Logikai paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés
Csak ébresztési jel beállítása:		
TOV59N_StOnly_BPar_	Csak megszólalás	FALSE

47. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem logikai paramétere

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Független késleltetés:						
TOV59N_Delay_TPar_	Késleltetés	ms	0	60000	1	100

48. táblázat A zérus sorrendű független késleltetésű feszültségemelkedési védelem késleltetés paramétere

1.3.1.9 Szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkció (SYN25)

Számtalan problémát okozhat a villamosenergia-rendszerben, ha egy megszakító két rendszerrészt aszinkron állapotban kapcsol össze. A nagy áramlökés meghibásodást okozhat az összekötő elemekben, a gyorsító erők túlterhelhetik a forgógépek tengelyét, és végül a védelmi rendszer működése a villamosenergia-rendszer egyes részeiben nem kívánt széteséseket okozhatnak.

Ilyen problémák megelőzésére ez a funkció ellenőrzi, hogy az összekötendő rendszerek szinkron járnak-e. Ha igen, akkor a bekapcsoló parancsot továbbítja a megszakítónak. Aszinkron üzem esetén a bekapcsoló parancsot késlelteti, hogy megvárja a megszakító két oldalán lévő feszültségvektorok megfelelő helyzetét. Ha a biztonságos bekapcsolás feltételei adott idő alatt nem teljesülnek, a bekapcsolást letiltja.

A biztonságos bekapcsolás feltételei a következők:

- a feszültségek nagysága közötti különbség adott határ alatt legyen,
- a frekvenciák közötti különbség adott határ alatt legyen,
- a megszakító két oldalán lévő feszültségek közötti szög adott határon belül legyen.

A funkció kezelni tudja mind az automatikus visszkapcsolási, mind a kézi bekapcsoló parancsot.

A feltételek határait az automatikus visszkapcsolásra és a kézi bekapcsolásra egymástól függetlenül lehet beállítani.

A funkció a távvezeték és az egyik sínszakasz (1. vagy 2. sín) feszültségét hasonlítja össze. A sínkiválasztást a funkció automatikusan, a felhasználó által a grafikus egyenletszerkesztő segítségével megadott bináris bemeneti jel alapján végzi el.

Összehasonlításra bármely fázis vagy vonali feszültséget ki lehet választani.

A szinkron ellenőrző és szinkron kapcsoló funkció feldolgozza a feszültségváltó-ellenőrző funkció jeleit, és csak hihető feszültségek esetén ad ki bekapcsoló parancsot.

Három üzemmód áll rendelkezésre:

- feszültség alá helyezés
 - feszültségmentes sín, feszültség alatti vezeték (dead bus, live line)
 - feszültség alatti sín, feszültségmentes vezeték (live bus, dead line)
 - bármely feszültség alá helyezés, beleértve a feszültségmentes sín és feszültségmentes vezeték (dead bus, dead line) esetét is
- szinkron ellenőrzés (live line, live bus)
- szinkron kapcsolás (live line, live bus)

Ha a feszültség alá helyezés vagy a szinkron ellenőrzés feltételei teljesülnek, akkor a funkció engedélyezi a bekapcsolást, és kézi bekapcsolási vagy automatikus visszkapcsolási igény esetén létrehozza a bekapcsoló parancsot.

Ha bekapcsolási igény esetén a feszültség alá helyezés vagy a szinkron ellenőrzés feltételei nem teljesülnek, a funkció beállított idő után megkísérli a szinkron kapcsolást. Ekkor adott időn belül a forgó vektoroknak teljesíteni kell a biztonságos bekapcsolás feltételeit, azaz a megszakító érintkezője zárásának pillanatában a feszültségvektoroknak elfogadható pontossággal egyezniük kell. Ebben az üzemmódban a megszakító várható bekapcsolási önidejét paraméterként be kell állítani, hogy funkció a bekapcsoló parancsot a vektorforgás sebességének megfelelő előretartással adja ki.

A már elindított ellenőrző folyamatot megszakíthatja a felhasználó által a grafikus egyenletszerkesztő segítségével létrehozott reteszelő parancs.

„Áthidalt” üzemmódban a funkció feloldja a feltételeket, így a bekapcsoló parancsokat egyszerűen továbbítja.

A funkció mind az automatikus visszakapcsolási, mind a kézi bekapcsolási igény jelére indul. Ezeket a bináris bemeneti jeleket a felhasználó határozza meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

A funkciót reteszelő jelét a felhasználó tudja meghatározni a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Valamennyi feszültségforrás feszültségváltó-ellenőrző funkciójának reteszelő jelét a felhasználó határozza meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Az automatikus visszakapcsolási vagy kézi bekapcsolási folyamatot törlő jelét a grafikus egyenletszerkesztő segítségével a felhasználó határozza meg.

Műszaki adatok

Funkció	Tartomány	Pontosság a tartományban
Névleges feszültség U_n	100/200V, paraméter beállítás	
Feszültség tartomány	10 ... 110 % of U_n	$\pm 1\%$ of U_n
Frekvencia	47,5 ... 52,5 Hz	± 10 mHz
Fázisszög	beállítási érték	$\pm 3^\circ$
Működési idő	beállítási érték	± 3 ms
Visszaesési idő	<50 ms	
Ejtőviszony	0,95 U_n	

49. táblázat A szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkció műszaki adatai

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A feszültség kiválasztása			
SYN25_VoltSel_EPar_	Vez. fesz. hozzárendelés	L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3, L3-L1	L1-N
Az automatikus visszakapcsoláskor választott üzemmód			
SYN25_OperA_EPar_	Aut. üzemmód	Kikapcsolva, Bekapcsolva, Elkerülő	Bekapcsolva
Az automatikus visszakapcsoláskor a szinkron kapcsolás élesítése/bénítása			
SYN25_SwOperA_EPar_	Szinkr.kapcs. aut.	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva
Feszültség alá helyezés üzemmódja automatikus bekapcsolás esetén			
SYN25_EnOperA_EPar_	Fesz.alá helyez aut.	Kikapcsolva, Holt sín-Élő vez. Élő sín-Holt vez., Bármely fesz.alá helyezés	Holt sín-Élő vez.
A kézi bekapcsoláskor választott üzemmód			
SYN25_OperM_EPar_	Kézi üzemmód	Kikapcsolva, Bekapcsolva, Elkerülő	Bekapcsolva
A kézi bekapcsoláskor a szinkron kapcsolás élesítése/bénítása			
SYN25_SwOperM_EPar_	Szinkr.kapcs. kézi	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva
Feszültség alá helyezés üzemmódja kézi bekapcsolás esetén			
SYN25_EnOperM_EPar_	Fesz.alá helyez kézi	Kikapcsolva, Holt sín-Élő vez. Élő sín-Holt vez., Bármely fesz.alá helyezés	Holt sín-Élő vez.

50. táblázat A szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkció felsorolt típusú paraméterei

Egész típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Feszültséghatár a feszültség alatti távvezeték vagy sín érzékelésére						
SYN25_LiveU_IPar_	U élő	%	60	110	1	70
Feszültséghatár a feszültség nélküli távvezeték vagy sín érzékelésére						
SYN25_DeadU_IPar_	U holt	%	10	60	1	30
Szinkron ellenőrzés maximális feszültségkülönbsége automatikus visszakapcsolás esetén						
SYN25_ChkUdA_IPar_	Szinkr.ell. Udiff. aut.	%	5	30	1	10
Szinkron kapcsolás maximális feszültségkülönbsége automatikus visszakapcsolás esetén						
SYN25_SwUdA_IPar_	Szinkr.kapcs. Udiff aut	%	5	30	1	10
Maximális fázisszög-differencia automatikus visszakapcsolás esetén						
SYN25_MaxPhDiffA_IPar_	Max. Szög diff. aut.	fok	5	80	1	20
Szinkron ellenőrzés maximális feszültségkülönbsége kézi bekapcsolás esetén						
SYN25_ChkUdM_IPar_	Szinkr.ell. Udiff. kézi	%	5	30	1	10
Szinkron kapcsolás maximális feszültségkülönbsége kézi bekapcsolás esetén						
SYN25_SwUdM_IPar_	Szinkr.kapcs. Udiff kézi	%	5	30	1	10
Maximális fázisszög-differencia kézi bekapcsolás esetén						
SYN25_MaxPhDiffM_IPar_	Max. Szög diff. kézi	fok	5	80	1	20

51. táblázat A szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkció egész típusú paraméterei

Lebegőpontos paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Dim.	Min	Max	Alap-értelmezés
Szinkron ellenőrzés maximális frekvencia-differenciája automatikus visszakapcsolás esetén					
SYN25_ChkFrDA_FPar_	Szinkr.ell. FrDiff aut.	Hz	0,02	0,5	0,02
Szinkron kapcsolás maximális frekvencia-differenciája automatikus visszakapcsolás esetén					
SYN25_SwFrDA_FPar_	Szinkr.kapcs. FrDiff aut.	Hz	0,10	1,00	0,2
Szinkron ellenőrzés maximális frekvencia-differenciája kézi bekapcsolás esetén					
SYN25_ChkFrDM_FPar_	Szinkr.ell. FrDiff kézi	Hz	0,02	0,5	0,02
Szinkron kapcsolás maximális frekvencia-differenciája kézi bekapcsolás esetén					
SYN25_SwFrDM_FPar_	Szinkr.kapcs. FrDiff kézi	Hz	0,10	1,00	0,2

52. táblázat A szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkció lebegőpontos paraméterei

Késleltetés paraméterei

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Megszakító bekapcsolási önideje						
SYN25_CBTTrav_TPar_	MSZ be önidő	ms	0	500	1	80
Bekapcsolási parancs időtartama						
SYN25_SwPu_TPar_	Be impulzus	ms	10	60000	1	1000
Szinkron kapcsolás maximálisan megengedett ideje						
SYN25_MaxSw_TPar_	Max. szinkr.kapcs.idő	ms	100	60000	1	2000

53. táblázat A szinkronellenőrző-szinkronkapcsoló funkció késleltetés paraméterei

1.3.1.10 Visszakapcsoló automatika középvezettségű hálózatra (REC79NF)

A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika négy visszakapcsolási ciklust tud megvalósítani. A holtidő függetlenül állítható be minden egyes visszakapcsolási ciklusra és külön az egyfázisú és a háromfázisú zárlatokra.

A ciklusok indító jele védelmi funkciók tetszőleges kombinációja vagy bináris bemenetek külső jelei. Ezeket grafikus egyenletek programozásával kell megvalósítani.

Az automatikus visszakapcsolás funkcióját a zárlat hatására a megszakítóra adott védelmi kioldó parancs és a zárlati áram megszűnése miatti védelmi visszaesés, vagy segédérintkezője segítségével jelzett megszakító kikapcsolt állapot indítja el. A beállított paraméternek megfelelően a két említett feltétel egyike indítja a holtidőt, amelynek a végén a visszakapcsoló automatika létrehozza a bekapcsoló parancsot. Ha ezután a zárlat a bekapcsoló paranccsal együtt induló „Emlékezési idő” alatt még mindig fennáll, vagy újragyullad, a védelmi funkció újból kiold, és indul a következő visszakapcsolási ciklus. Ha az utolsó visszakapcsolási ciklus végén a zárlat még mindig fennáll, az automatika végleges kioldást hoz létre. Ha ez alatt az idő alatt nincs kioldás, akkor a visszakapcsoló automatika alapállásba kerül, és egy újabb zárlat az első ciklussal indítja újra a folyamatot.

A bekapcsoló parancs megjelenésének pillanatában a megszakítónak bekapcsolásra alkalmas állapotban kell lenni. Az „MSZ állapotfigyelés” logikai paraméter engedélyezi a funkciót. Az alkalmasságot egy bináris bemenet jelzi (MSZ kész). Egy beállított paraméter (MSZ ellenőrzési idő) eldönti, hogy a visszakapcsoló automatika a holtidő után milyen hosszú ideig vár erre a jelre. Ha a jel nem érkezik be a holtidő meghosszabbítása alatt, a visszakapcsoló automatika leáll.

Bináris paramétereiktől függően a visszakapcsoló automatika funkció az egyes visszakapcsolási ciklusok utáni kioldást be tudja gyorsítani. Ez a funkció a felhasználó által programozott megfelelő grafikus egyenleteket igényel.

Kézi bekapcsoló parancs után a beállított paraméter által megadott ideig a visszakapcsoló automatika funkció nem működik. A kézi bekapcsoló parancsot a „Kézi bekapcsolás” logikai változó (bináris bemeneti jel) jelöli meg, amelyet a felhasználó a grafikus egyenletek segítségével programoz.

A visszakapcsoló parancs időtartama a „Visszakapcs.tartama” beállított paramétertől függ, de a visszakapcsoló parancsot bármelyik védelmi funkció kioldó parancsa megszakítja.

A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika funkció négy visszakapcsolási ciklust képes vezérelni. A „Visszakapcs.ciklusok” beállított paramétertől függően különböző üzemmódok állíthatók be:

Kikapcsolva	Automatikus visszakapcsolás bénítva.
1.bekapcsolva	Csak egy automatikus visszakapcsolási ciklus van engedélyezve.
1.2.bekapcsolva	Két automatikus visszakapcsolási ciklus van engedélyezve.
1.2.3.bekapcsolva	Három automatikus visszakapcsolási ciklus van engedélyezve.
1.2.3.4.bekapcsolva	Minden automatikus visszakapcsolási ciklus engedélyezve van.

Az „Üzemmód” paraméterrel lehet az automatikus visszakapcsolási funkciót bekapcsolni és kikapcsolni.

A felhasználó is képes a grafikus egyenletszerkesztővel reteszelni az automatikus visszakapcsolási funkciót. A programozandó bináris bemeneti státuszváltozó a „Reteszelés”.

A „Visszakapcs.indítja” beállított paraméter adja meg, hogy a nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika funkciót a védelmi kioldás visszaesése vagy a megszakító kikapcsolt állapotának érzékelését jelző bináris bemeneti jel indítja.

Az automatikus visszakapcsolás indítására a védelmi kioldás visszaesését választva a feltételt járulékosan a felhasználónak kell beállítani a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. A programozandó bináris bemeneti státuszváltozó a „Visszakapcs. indít”.

Az automatikus visszakapcsolás indítására a megszakító kikapcsolt helyzetét választva a feltételt járulékosan a felhasználónak kell beállítani a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. A programozandó bináris bemeneti státuszváltozó a „Visszakapcs. indít”.

Mind a négy visszakapcsolási ciklusra külön lehet beállítani a holtidőt az egyszarkú kioldás utáni egyfázisú, és külön a háromsarkú kioldás utáni háromfázisú visszakapcsolásra.

Az egyfázisú és háromfázisú visszakapcsolás különböző holtidő-beállításának igazolása a következő. Egyfázisú zárlat esetén csak a megszakító zárlatos fázisa kapcsol ki. Ekkor az ép fázisok kapacitív csatolása miatt a hibahelyi szekunder ív késleltetve alszik ki. Ennek következtében hosszabb holtidő szükséges, hogy a zárlati áram megszűnjön, szemben a háromfázisú kioldással, amikor nincs csatolt feszültség, amely a zárlati áramot fenntartaná.

Másrészt ha egy távvezeték két villamosenergia-rendszert köt össze, háromfázisú visszakapcsolásra csak rövid holtidő engedhető meg, mert a két rendszer között lehetséges kiegyenlítő teljesítmény miatt túl hosszú holtidő esetén jelentős szögeltérés jönne létre. Ha csak egy fázis van kikapcsolva, a két ép fázison és a földön át a két rendszer között a szinkron állapot fennmarad.

Speciális holtidő beállítása szükséges, ha háromfázisú zárlat lép fel egy távvezetéken közel az egyik alállomáshoz, és a védelmi rendszer védelmi parancsátvitel nélkül működik. Ha a háromfázisú holtidő túl rövid, a visszakapcsoló automatika egyik oldalon megkísérli visszakapcsolni a megszakítót a másik oldali második fokozati kioldás előtt. Ekkor meg kell hosszabbítani a holtidőt az első fokozatban érzékelő oldalon.

Holtidő-csökkentés lehetséges akkor, ha a holtidő alatt mindhárom fázisban ép feszültséget lehet mérni. Ez azt jelenti, hogy a távvezeték zárlatmentes. Ekkor nem kell kivárni a normál holtidőt, azonnali visszakapcsolást lehet megkísérelni.

Ha a visszakapcsolási ciklusok alatt egyszer háromfázisú holtidő volt, akkor a következő ciklusok ugyancsak háromfázisú holtidővel kapcsolnak vissza.

A háromfázisú visszakapcsolást paraméterrel bénítani lehet.

A holtidő végén visszakapcsolás csak akkor lehetséges, ha a megszakító végre tudja hajtani a parancsot. A feltételeket a felhasználó adja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével.

Visszakapcsolás csak akkor lehetséges, ha a szinkronellenőrzés-funkció feltételei teljesülnek. A feltételeket a felhasználó adja meg a grafikus egyenletszerkesztő segítségével. A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszakapcsoló automatika funkció a beállított ideig vár erre a jelre. Az időtartamot a felhasználó állítja be. Ha ez alatt a „Szinkron feloldás” jel nem érkezik meg, a „Szinkron kapcsolás” funkció indul.

Ez a független funkció a bekapcsoló parancsot vezérli úgy, hogy a megszakító két oldalán az egymáshoz képest viszonylagosan forgó feszültségvektorok szinkron állapotában történjék a bekapcsolás. Ehhez a számíthoz a megszakító bekapcsolási önidejét is meg kell adni.

A visszakapcsoló paranccsal együtt indul az „Emlékezési idő” időreléje. Ha ez alatt az idő alatt újból zárlatérzékelés történik, a következő visszakapcsoló automatika-ciklus indul. Ha nincs zárlatérzékelés, akkor az emlékezési idő lejártá után megállapítható, hogy „sikeres visszakapcsolás” történt, és a funkció alapállásba kerül. Ha az időrelé lejártá után újabb zárlatérzékelés történik, a visszakapcsolási ciklusok az elsővel indulnak újra.

Ha kézi bekapcsoló parancs érkezik bármely visszakapcsolási ciklus alatt, akkor a visszakapcsoló automatika alapállásba kerül.

Kézi bekapcsoló parancs után az automatika paraméterrel beállított ideig nem működik

Átterjedő zárlat esetén, azaz ha egyfázisú zárlat többfázisúvá válik, a visszkapcsoló automatika funkció az „Átterjedő zárlat” paraméter beállítása szerint működik. Lehetséges választás a „Visszakapcs.bénítva” vagy „3fázisú visszkapcs.”.

Logikai paraméter beállítása szerint a visszkapcsoló automatika funkció képes egyes visszkapcsolási ciklusok kioldó parancsait begyorsítani.

Műszaki adatok

Funkció	Pontosság
Működési idő	a beállítási érték $\pm 1\%$ -a, vagy ± 30 ms

54. táblázat A visszkapcsoló automatika műszaki adatai

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
A nagyfeszültségű hálózatra alkalmas visszkapcsoló automatika funkció ki- és bekapcsolása:			
REC79_Op_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva
A visszkapcsolási ciklusok száma:			
REC79_CycEn_EPar_	Visszakapcs. ciklusok	Kikapcsolva, 1. ciklus, 1.2. ciklus, 1.2.3. ciklus, 1.2.3.4. ciklus	1. ciklus
A holtidő indításának kiválasztása (kioldás megszűnése vagy megszakító kint állapot):			
REC79_St_EPar_	Visszakapcs. indítja	Kioldás megszűnt, MSZ kint	Kioldás megszűnt
Átterjedő zárlat esetén az automatika tulajdonsága:			
REC79_EvoFlt_EPar_	Átterjedő zárlat	Visszakapcs.bénítva, 3fázisú visszkapcs.	Visszakapcs. bénítva

55. táblázat A visszkapcsoló automatika felsorolt típusú paramétereit

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alapértelmezés
Holtidő beállítása az első ciklusra egysarkú záratokra:						
REC79_1PhDT1_TPar_	1. holtidő 1F	ms	0	100000	10	500
Holtidő beállítása a második ciklusra egysarkú záratokra:						
REC79_1PhDT2_TPar_	2. holtidő 1F	ms	10	100000	10	600
Holtidő beállítása a harmadik ciklusra egysarkú záratokra:						
REC79_1PhDT3_TPar_	3. holtidő 1F	ms	10	100000	10	700
Holtidő beállítása a negyedik ciklusra egysarkú záratokra:						
REC79_1PhDT4_TPar_	4. holtidő 1F	ms	10	100000	10	800
Holtidő beállítása az első ciklusra többsarkú záratokra:						
REC79_3PhDT1_TPar_1	1. holtidő 3F	ms	0	100000	10	1000
Speciális holtidő beállítása az első ciklusra többsarkú záratokra:						
REC79_3PhDT1_TPar_2	1. spec. holtidő 3F	ms	0	100000	10	1350
Holtidő beállítása a második ciklusra többsarkú záratokra:						
REC79_3PhDT2_TPar_	2. holtidő 3F	ms	10	100000	10	2000
Holtidő beállítása a harmadik ciklusra többsarkú záratokra:						
REC79_3PhDT3_TPar_	3. holtidő 3F	ms	10	100000	10	3000
Holtidő beállítása a negyedik ciklusra többsarkú záratokra:						
REC79_3PhDT4_TPar_	4. holtidő 3F	ms	10	100000	10	4000
Emlékezési idő beállítása:						
REC79_Rec_TPar_	Emlékezési idő	ms	100	100000	10	2000
Visszakapcsoló parancs időtartamának beállítása:						
REC79_Close_TPar_	Be impulzus	ms	10	10000	10	100
Tiltási idő (dynamic blocking time, lásd részletes funkcióleírás 1.2.17 fejezet) beállítása:						
REC79_DynBlk_TPar_	Tiltási idő	ms	10	100000	10	1500
Kézi bekapcsoló parancs utáni reteszelés idejének beállítása:						
REC79_MC_TPar_	Kézi be utáni retesz.	ms	0	100000	10	1000
Védelem működési idejének beállítása (max.megengedett idő a védelem megszólalása és kioldása között)						
REC79_Act_TPar_	Véd.max.működési idő	ms	0	20000	10	1000
Az indító jel idejének határolása (kioldó parancs túl hosszú vagy a kioldás kezdetéhez képest a megszakító kint jel túl későn érkezik):						
REC79_MaxSt_TPar_	Indító jel max.hossz	ms	0	10000	10	1000
A holtidő indulásának maximális késleltetése:						
REC79_DtDel_TPar_	Holtidő ind.max késl	ms	0	100000	10	3000
Várakozási idő a megszakító bekapcsolás-készségét ellenőrző jelre:						
REC79_CBTO_TPar_	MSZ ellenőrzési idő	ms	10	100000	10	1000
Várakozási idő a szinkronállapot jelére:						
REC79_SYN1_TPar_	Szink.ell.max.idő	ms	500	100000	10	10000
Várakozási idő a szinkronkapcsolás jelére:						
REC79_SYN2_TPar_	Szink.kapcs.max.idő	ms	500	100000	10	10000

56. táblázat A visszakapcsoló automatika késleltetés paramétere

Logikai paraméterek

Paraméter neve	Elnevezés	Alap-értelmezés	Magyarázat
REC79_CBState_BPar_	MSZ állapotfigyelés	0	Bekapcsolja a megszakító „Nincs kész” állapot figyelését
REC79_3PhRecBlk_BPar_	Nincs 3F visszkapcs	0	Reteszeli a háromfázisú visszkapcsolást
REC79_Acc1_BPar_	1. kioldás gyorsítás	0	Első visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása
REC79_Acc2_BPar_	2. kioldás gyorsítás	0	Második visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása
REC79_Acc3_BPar_	3. kioldás gyorsítás	0	Harmadik visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása
REC79_Acc4_BPar_	4. kioldás gyorsítás	0	Negyedik visszkapcsolási ciklus előtti kioldás begyorsítása
REC79_Acc5_BPar_	Végl.kiold.gyorsítás	0	Végleges kioldás begyorsítása

57. táblázat A visszkapcsoló automatika logikai paramétere

1.3.1.11 Áramváltóköri ellenőrző funkció (CTSuperV)

Az áramváltóköri ellenőrző funkciót a mért áramok nem várt aszimmetriájának érzékelésére alkalmazzák.

Az alkalmazott módszer a fázisáramok alapharmonikus Fourier összetevőinek legnagyobb és legkisebb értékei kiválasztásán alapul. Ha a két érték különbsége nagyobb, mint a beállított határérték, a funkció indító jelet hoz létre. Az indító jel létrejöttének előfeltétele, hogy az áramok legnagyobb értéke nagyobb legyen, mint a névleges áram 10 %-a, és kisebb, mint a névleges áram 150 %-a.

A funkció paraméter-beállítással, valamint a felhasználó által a grafikus programozó segítségével meghatározott bemeneti jellel bénítható.

A Fourier-számító modul egyenként kiszámítja a fázisáramok alapharmonikus összetevőit. Ez a modul nem része az áramváltóköri ellenőrző funkciónak, hanem az előkészítő fázishoz tartozik. Bemeneti jelei a mintavételezett három fázisáram, kimenetei a fázisáramok Fourier-összetevőinek effektív értékei.

Az analóg jelfeldolgozó modul a fázisáramok Fourier-összetevőit készíti elő a döntéshez. Bemenetei a három fázisáram alapharmonikus Fourier-összetevőinek effektív értékei, kimenetei a következő belső bináris státuszjelek:

$\Delta I >$	aktív, ha a fázisáramok alapharmonikus Fourier-összetevői legnagyobb és legkisebb effektív értékeinek különbsége ezen értékek legnagyobb értékére vonatkoztatott százalékban kifejezve nagyobb, mint a beállított paraméter (Indító áramkülönbség),
$I_{max} > 0.1 I_n$	aktív, ha a fázisáramok alapharmonikus Fourier-összetevői legnagyobb effektív értéke alkalmas a kiértékelésre,
$I_{max} < 1.5 I_n$	aktív, ha a fázisáramok alapharmonikus Fourier-összetevői legnagyobb effektív értéke nem gondolható zárlati áramnak.

A döntési logika modulja a fenti belső bináris státuszjelek, valamint a felsorolt típusú és bináris paraméterek összevetéséből hozza létre a funkció indító jelét.

A funkció kimeneti hibajele (Áramváltóköri hiba) további késleltetés után jön létre.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Megszólalási pontosság I_n -nél		< 2 %
Ejtőviszony	0,95	
Működési idő	70 ms	

58. táblázat Az áramváltóköri ellenőrző funkció műszaki adatai

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alapértelmezés
Üzem mód kiválasztása:			
CTSuperV_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

59. táblázat Az áramváltóköri ellenőrző funkció felsorolt típusú paramétere

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap- értelmezés
Indító áramkülönbség beállítása:						
CTSuperV_StCurr_IPar_	Indító áramkülönbség	%	50	90	1	80

60. táblázat Az áramváltóköri ellenőrző funkció egész típusú paramétere

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap- értelmezés
Késleltetés beállítása:						
CTSuperV_Del_TPar_	Késleltetés	ms	100	60000	100	1000

61. táblázat Az áramváltóköri ellenőrző funkció késleltetés paramétere

1.3.1.12 Megszakító-beragadás védelmi funkció (BRF50)

Egy védelmi funkció kioldó parancsa után feltételezhető, hogy a megszakító kikapcsol, és a zárlati áram lecsökken a beállított normál érték alá.

Ha ez nem következik be, akkor a zárlat megszüntetése érdekében az összes mögöttes betápláló megszakítóra tartalék kioldó parancsot kell adni. Ugyanakkor, ha igény van rá, ismételt kioldó parancsot lehet adni a beragadt megszakítóra is.

A megszakító-beragadási védelmi funkció ezt a feladatot képes ellátni.

A megszakító-beragadási védelmi funkció indító jele rendszerint a védett objektum bármely másik védelmi funkciójának kioldó parancsa. A felhasználó feladata, hogy a grafikus egyenletszerkesztő segítségével meghatározza ezeket az indító jeleket, vagy ha fázisonkénti működtetés szükséges, a fázisokra külön határozza meg.

Az indító jelek felfutó éle egyidejűleg két kijelölt időrelét indít, egyik a mögöttes tartalék kioldó parancs számára szolgál, másik pedig az ismételt kioldó parancs számára külön-külön a fázisonkénti működtetés céljára. Az időrelék futási ideje alatt a felhasználó választása szerint a funkció vagy az áramokat figyeli, vagy a megszakító zárt segédérintkezőjét, vagy mindkettőt. A választást egy felsorolt típusú paraméterrel lehet beállítani.

Ha a felhasználó az áram-figyelést választotta, akkor az áram-határértékeket kell helyesen beállítani. A megszakító-pólusok állapotát jelző bináris bemeneteknek ekkor nincs jelentősége.

Ha a felhasználó az érintkező-figyelést választotta, akkor az áram-határértékeknek nincs jelentősége. Ekkor a megszakító-pólusok állapotát jelző bináris bemeneteket kell helyesen programozni az egyenletszerkesztő segítségével.

Ha a felhasználó az „Áram/Érintkező” beállítást választotta, akkor mind az áram-paramétereket, mind az érintkező-állapotjelzéseket helyesen kell beállítani. A megszakító-beragadási védelmi funkció csak akkor esik vissza, ha zárlatmentes állapot minden feltétele teljesült.

Ha a tartalék kioldás késleltetésének végén az áram nem esik vissza a beállított érték alá, és/vagy a figyelt megszakító még mindig zárt helyzetben van, a funkció tartalék kioldó parancsot ad.

Az ismételt kioldó parancs csak akkor jöhet létre, ha az „Ismételt kioldás” felsorolt típusú paraméter „Bekapcsolva” állásba van állítva. Ebben az esetben az ismételt kioldás időreléjének lejártakor a megszakító-beragadási védelmi funkció az ismételt kioldást is kiadja azokban a fázisokban, amelyekben az ismételt kioldás időreléje lefutott.

A kioldó parancs minimum időtartamát paraméter-beállítással lehet megadni.

A megszakító-beragadási védelmi funkciót paraméterrel bénítani lehet.

A funkciót a „Reteszelés” bináris bemenettel tiltani lehet. A feltételeket a felhasználó az egyenletszerkesztő segítségével adhatja meg.

Műszaki adatok

Funkció	Érték	Pontosság
Áram pontossága		<2 %
Ismételt kioldás ideje	kb. 15 ms	
Megszakító-beragadási funkció idejének pontossága		± 5 ms
Áramérzékelés visszaesési ideje	20 ms	

62. táblázat A megszakító beragadás védelmi funkció műszaki adatai

Paraméterek

Felsorolt típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Választási lehetőség	Alap-értelmezés
Üzem mód kiválasztása:			
BRF50_Oper_EPar_	Üzem mód	Kikapcsolva, Áramfeltétel, Segédérintkező, Áramfelt.+Segédér.	Áram
Az ismételt kioldó parancs be- vagy kikapcsolása:			
BRF50_ReTr_EPar_	Ismételt kioldás	Kikapcsolva, Bekapcsolva	Bekapcsolva

63. táblázat A megszakító beragadás védelmi funkció felsorolt típusú paramétere

Egész típusú paraméter

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Fázisáram beállítása:						
BRF50_StCurrPh_IPar_	Indulási fázisáram	%	20	200	1	30
Zérus sorrendű áram beállítása:						
BRF50_StCurrN_IPar_	Indulási 3lo áram	%	10	200	1	20

64. táblázat A megszakító beragadás védelmi funkció egész típusú paramétere

Késleltetés paramétere

Paraméter neve	Elnevezés	Egység	Min	Max	Lépés	Alap-értelmezés
Az ismételt kioldó parancs késleltetése:						
BRF50_TrDel_TPar_	Ism.kioldás késl.	ms	0	10000	1	200
A tartalék kioldó parancs késleltetése:						
BRF50_BUDeI_TPar_	MB ki késleltetés	ms	60	10000	1	300
A kioldó parancs időtartama:						
BRF50_Pulse_TPar_	Impulzus hossz	ms	0	60000	1	100

65. táblázat A megszakító beragadás védelmi funkció késleltetés paramétere